$Motorrad = Ratio + Emotion$

— Anmerkungen zum Motorrad —

Hinrich E. G. Bonin[1]

[1]Prof. Dr. rer. publ. Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hinrich E. G. **Bonin** lehrte bis Ende März 2010 „Informatik in der Öffentlichen Verwaltung“ an der Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI), Email: Hinrich@hegb.de, Adresse: An der Eulenburg 6, D-21391 Reppenstedt, Germany.

Kurzfassung: „*Gegenstand eigener Art*“

Kawasaki: „*Adrenalin-Beschleuniger; Die neue ZZR 1400 verbindet unsere Leidenschaft für High-Tech mit der Suche nach der ultimativen Performance.* ($\approx 1,3\frac{kg}{PS}$) *Durch modernste Elektronik wie Traktionskontrolle, ABS und Power-Modi hat sich Leistung noch nie so gut angefühlt!*“
↪ `http://www.kawasaki.de/ZZR1400` (Zugriff: 11-May-2012)

Dieses Manuskript dokumentiert in der „*Biker Community*“ übliche sowie meine persönlichen Gedanken zum weit gefassten Thema Motorrad. Einerseits geht es um eine komplexe Technik (≡ Ratio) und andererseits um die Frage, wie wirkt dieser „*Gegenstand eigener Art*“ auf uns, also auf Beteiligte und Betroffene, und wie verändert er uns (≡ Emotion).
Das Manuskript dokumentiert Ideen und Überlegungen, die ich mehr oder weniger zufällig aufgegriffen habe und die mir relevant erscheinen. Dabei sind ein umfangreiches Glossar und ein kommentiertes Literaturverzeichnis entstanden, die die intensive Befassung mit diesem spannenden Thema erleichtern.
Da ich weiterhin das Thema bearbeite, wird das Manuskript von Zeit zu Zeit verbessert und fortgeschrieben:
↪ `http://www.hegb.de/motorrad/motorradall.pdf`.

Summary: “*A unique object*”

This documents both concepts commonly held in the “Biker Community”, together with my own personal thoughts on the broad theme of the motorbike. On the one hand, it is a matter of a complex technology (≡ Ratio) and on the other, the question of what effect this “unique object” has on us, that is to say, those directly involved plus the enthusiasts, and how much it changes us (≡ Emotion).
The document incorporates ideas and concepts that have occurred to me by chance and which have seemed pertinent. As a result, a comprehensive glossary and an annotated bibliography have been created which throw some light on the preoccupation with this exciting subject. As I am continuously working on this theme, the document will be expanded and improved as time goes on.

Abrége: “*Un objet particulier*”

Ce manuscrit montre mes idées et ceux courantes dans la commune des “bikers” sur le thème: “la moto”. D’un cote il s’agit d’une technologie complexe (≡ raison), de l’autre il s’agit de la question comment ce objet particulier agit sur nous, les participants et les concernes, et comment il nous change (≡ émotion).
Le manuscrit montre des idées et des considérations que j’apprendrais peu ou prou par accident et qui m’apparais important. En l’occurrence un glossaire volumineux et une bibliographie annotée se formaient qui facilitent une occupation intensive avec ce thème captivant. Le manuscrit sera améliore et dénombre d’une faǫn continue, parce que je adapte le théme de temps en temps.

Sumario: “*un objeto de la manera propia*”

Ese manuscrito documenta mis ideas y las ideas corrientes en la comunidad de los “*bikers*” sobre el tema: “*La moto*”. Por un lado esta una tecnica complexa, por otro lado esta la pregunta como ese objeto de la manera propia nos, partcipantes y afecradores, obra y como nos cambia.
El manuscrito documenta ideas que retomia mas o menos casualmente y que me aperecen relevantemente. Asi un glosario extenso y una bibliografia comentada se formian que alivian la ocupacion intensiva con ese tema apasionante. El manuscrito esta mejorado y continuada a ratos por que trabajo el tema ademas.

Sammanfattning: “*objekt av sitt egen slag*”

Detta manuskript dokumenteras i “*Biker Community*” vanliga tankar och mina personliga tankar om det breda ämnet Motorcykel. Å ena sidan finns det en komplexa förhållande och däremot är frågan hur påverka detta “*objekt av sitt eget slag*” oss, så deltagare och berörande, och hur det förändrats oss. Manuskriptet dokumentera ideér och tankar som jag har mer eller mindre tagit upp tillfällig och som verkar relevanta. Under den tiden utvecklads en omfattande ordlista och en kommenterad bibliografi som underlätta ingående diskussion om detta spännande ämne. Eftersom jag fortsätta att redigera ämnet, manuskriptet förbättrades från tid till annan och uppdaterades.

©*Hinrich E. G. Bonin* Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne meine Zustimmung unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Vorwort

Den Titel meines Manuskripts über das weite Feld Motorrad habe ich als eine nüchterne Gleichung formuliert, um so die weit verbreitete Auffassung zu dokumentieren, dass es eigentlich nur um ein technisches Produkt geht, das üblicherweise mit Hilfe der Mathematik beschreibbar und verstehbar ist. So findet man im Manuskript auch mathematische Gleichungen (z. B. ↪ Abschnitt 2.5 auf Seite 83) und formale Deklarationen (z. B. ↪ Abschnitt C auf Seite 179).

Mit $Motorrad = Ratio + Emotion$ ist jedoch fast ein „Oxymoron“ entstanden, also eine Formulierung aus zwei gegensätzlichen, sich scheinbar widersprechenden und/oder ausschließenden Begriffen. Unstrittig wird unser technischer „*Gegenstand eigener Art*“ mit Ratio, im Sinne von Vernunft, Verstand, Klugheit und Einsicht verknüpft. Dazu passt Emotion als bewusste und/oder unbewusste Wahrnehmung, die physiologischen Veränderungen auslöst und das subjektive Gefühlserleben wesentlich verändert, eigentlich nicht oder nur ganz selten.

Foto: C. Bonin, 14-Aug-2015. Vom Wohnhaus ab zu einer kleinen abendlichen Spritztour.

Trotz alledem stehe ich einem Motorrad nicht nur eindimensional rational gegenüber. Das Gegenstück zur rationalen Sicht, also eine irrationale Sicht, trifft es jedoch nicht. Eher ist es eine emotionale Rückkopplung, die das eigene Handeln, Denken und Fühlen prägt.

Danksagung

Cornelia danke ich für das unerschöpfliche Verständnis, obwohl ich sie jahrelang mit dem Thema Motorrad „zugetextet“ habe.

Lüneburg, den 19. August 2007 – 22. Oktober 2015
Hinrich E. G. Bonin

Vereinbarungen und Notation

Aus Lesbarkeitsgründen sind nur die männlichen Formulierungen genannt; die Leserinnen seien implizit berücksichtigt. So steht z. B. das Wort „Motorradfahrer“ hier für Motorradfahrerin und Motorradfahrer.

Soweit wie möglich stehen deutsche Fachbegriffe. Ausnahmen bilden Begriffe, bei denen die Übersetzung nicht „eins-zu-eins“ möglich ist und/oder die englische Fassung sich durchgesetzt hat, z. B. *Wheelie* (deutsch: Abheben des Vorderrades).

Inhaltsverzeichnis

1 Problemaufriß— mehr als Fortbewegung 11
- 1.1 Wie alles begann . . . 13
- 1.2 Wahl des „passenden“ Motorrads . . . 15
  - 1.2.1 Kriterien für die Endscheidung . . . 15
  - 1.2.2 Begründungen für die Wahl . . . 17
  - 1.2.3 Motorrad-Typ — eine Affinitätsfrage? . . . 26
  - 1.2.4 Meine Favoriten — ändern sich! . . . 30
- 1.3 Berühmte Maschinen . . . 34
  - 1.3.1 Die Erste — Hildebrand & Wolfmüller . . . 34
  - 1.3.2 Die schnelle Engländerin — Brough Superior . . . 35
  - 1.3.3 Die schnelle Japanerin — „Frankensteins Tochter“ . . . 35
  - 1.3.4 Die Meiste — Honda Super Cub . . . 37

2 Ratio 39
- 2.1 Baugrupppen . . . 39
- 2.2 Antrieb . . . 40
  - 2.2.1 Motor . . . 40
  - 2.2.2 Kraftübertragung . . . 63
- 2.3 Fahrwerk & Karosserie . . . 65
  - 2.3.1 Geometrie . . . 66
  - 2.3.2 Rahmen . . . 70
  - 2.3.3 Rad . . . 70
  - 2.3.4 Reifen . . . 73
  - 2.3.5 Einstellung . . . 77
  - 2.3.6 Zuladung . . . 78
  - 2.3.7 Aerodynamik . . . 80
- 2.4 Elektrik & Elektronik . . . 81
  - 2.4.1 Batterie . . . 81
  - 2.4.2 Computerbasierte Assistenzsysteme . . . 81
- 2.5 Kräfte & Leistungsbedarf . . . 83
  - 2.5.1 Stationäre Fahrwiderstände . . . 83
  - 2.5.2 Leistungsbedarf bei konstanter Fahrt . . . 85
  - 2.5.3 Instationäre Fahrwiderstände . . . 87

2.5.4 Geradeausfahrt 90
2.5.5 Periodischen Störungen der Stabilität 90
2.5.6 Vollbremsung 92
2.6 Zuverlässigkeit 94
2.7 Fehlererkennung 96
2.8 Werkzeug & Instandsetzung 97
2.8.1 Wergzeug 97
2.8.2 Instandsetzung & Wartung 100
2.9 Schutzausrüstung (Bekleidung) 102
2.9.1 Helm 103
2.9.2 Protektor 107
2.9.3 Jacke 108
2.9.4 Sicherheitsweste 109
2.9.5 Hose 110
2.9.6 Handschuhe 110
2.9.7 Stiefel 110
2.9.8 Winterausrüstung 112

3 Emotion **115**
3.1 Gegenstand eigener Art 115
3.1.1 Gefühl der Gegenwärtigkeit 115
3.1.2 Lustgefühl 117
3.1.3 Machtgefühl 118
3.1.4 Angstgefühl 119
3.1.5 ≪Cyborg≫-Gefühl 120
3.1.6 Exklusivität 121
3.1.7 Augenmaschine 122
3.1.8 Motobicyklistisches Ranking 122
3.2 Extreme Touren-Fahrer 124
3.2.1 Claudia Metz und Klaus Schubert 124
3.2.2 Ted Simon 125
3.2.3 Lois Pryce 127
3.2.4 Susi Boxberg 128
3.2.5 Doris Wiedemann 129
3.3 Rennen 130
3.4 Training 139
3.5 Unfall (Sturz) 141
3.5.1 Respekt vor dem Motorrad 141
3.5.2 Alarmzeichen 142
3.5.3 Aufheben des Motorrades 143
3.6 Tipps für Fahrspaß 143
3.6.1 Richtig Sitzen 144
3.6.2 Richtig Schalten 146
3.6.3 Schräglage $> 20^\circ$ 147
3.6.4 Kurventechnik 147

3.6.5 Langsame Fahrt 150
3.6.6 Richtig Wenden am Berg 151
3.6.7 Renntempo — *Hanging off* 152
3.6.8 Regenfahrt 152
3.6.9 Fahrt auf sandiger Piste 153
3.6.10 Bremsen mit/ohne ABS 153
3.6.11 Zu zweit auf der Maschine 155
3.6.12 Fluchtweg (Lückenerkennung) 156
3.6.13 Biken im Team 157
3.6.14 Aufbocken 158
3.7 Kontrapunkt: Gespannfahren 159
3.8 Enttäuschung 159

4 Fazit **161**

A Meine Maschinen **163**
A.1 Honda CB 450 K1 164
A.2 Vespa P200 E 165
A.3 BMW R 1100 GS 170

B Meine Touren **177**
B.1 Erste Wiedereinstiegserfahrungen 177
B.2 Kleine Genusstouren 178

C *Type Definition:* **Motorrad-Stückliste** **179**

D Erste-Hilfe-Maßnahmen — 112 **185**

E Begriffe, Akronyme & Abkürzungen **189**

F Literatur **219**

G Index **235**

Kapitel 1

Problemaufriß — mehr als Fortbewegung

„Die dem motorisierten Zweirad
neben dem Auto verbliebenen Transportaufgaben
haben Mofa und Moped übernommen [...].
Das Motorrad aber ist mehr denn je
technisch und fahrerisch reizvolles Hobby- und Freizeitgerät."
(⟶ [Rau1975] S. 4)

Das Motorrad[1] ist zumindest in Deutschland nicht (mehr ?) das *Transportmittel des armen Mannes*.[2] Das *einspurige* Zweirad lässt sich weder in Beziehung zum Auto noch zum motorisierten Fahrrad (Mofa) hinreichend beschreiben.

Es ist ein *Gegengstand eigener Art*, der Emotionen gepaart mit vernüftigen Überlegungen auf vielfältige Art und Weise auslöst. Er verlangt von seinem Fahrer eine fundierte Auseinandersetzung mit seinem Verhalten, seinen Motiven, seiner Reaktionsfähigkeit und seiner Verantwortung Dritten gegenüber. Leicht beschreiben läßt sich dieser *Gegenstand eigener Art* daher nicht. Trotz alledem wird hier eine notwendige Eigenschaft kurz herausgehoben: *das Leistungsgewicht*, also das Gewicht des vollgetankten Motorrades in *kg* bezogen auf die maximale Leistung seines Motor in *PS*. Es ist beim Motorrad $< 5\,\frac{kg}{PS}$ — zum Vergleich ist es beim Automobil der Mittelklasse, z. B. beim *VW Passat*, $\approx 13\,\frac{kg}{PS}$ und bei einem Mofa $\approx 20\,\frac{kg}{PS}$.

Dieses hervorragende Leistungsgewicht verspricht traumhafte Beschleunigungen, die für den Betrachter des Motorrades eine implizite, nicht ignorierbare Herausforderung darstellen, die es gilt in der Rolle als Fahrer zu meistern.

> Hansjörg Znoj: *„Ist das Motorrad als ≪Gegenstand≫ fähig, Menschen zu motivieren? Ja, insofern als es als ≪beseelter≫ Gegen-*

[1] Amtliche Bezeichnung *Kraftrad*.

[2] In der Bundesrepubik Deutschland gab es im Jahr 2008 ≈ 3.570.000 Motorräder (Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland ⟶ `http://www.destatis.de...` (Zugriff: 23-Oct-2008))

Legende:
Foto: H. Bonin, 1-Nov-2012
Der kreative Metallbaukasten *Eitech Staterset 38300009* ↪http://www.eitech.de (Zugriff: 1-Nov-2012)

Abbildung 1.1: Motorrad aus dem Metallbaukasten

> *stand eben nicht frei ist von projizierten Wünschen: ja, weil das Motorrad, einmal verbunden mit dem Fahrer, Eigenschaften aufweist, die sich dem Fahrer unmittelbar mitteilen und sein Verhalten beeinflussen.*“ (↪ [Zno2011] S. 39)

Die Lust am Spiel mit der Geschwindigkeit ist der dominierende Aspekt; zumal Tempo auf dem Motorrad anders empfunden wird als im Automobil. In der „Blechkiste“ empfindet man die Umwelt nur stark gedämpft. Das unmittelbare Fühlen der Umwelt, also des Wetters (Hitze, Kälte, Regen, Wind, Hagel etc.) und des Weges (Kurven, Schlaglöcher, Griffigkeit, Steigungen etc.) ähnelt eher dem auf dem Fahrrad; allerdings fehlt dem Radler die Option für einen ausgeprägten Geschwindigkeitsrausch. Aufgrund der Lust am Spiel mit der Geschwindigkeit kann des Motorrad plakativ als die ≪Spielmaschine≫ charakterisiert werden.

> Hansjörg Znoj: „*Das Motorrad als ≪Spielmaschine≫ zu bezeichnen, sollte nicht abwertend verstanden werden. Erst im Vergnügen entsteht Kreativität, erst in der Muße kommen die wirklich guten Ideen.*“ (↪ [Zno2011] S. 40)

Klar ist, jede ≪Spielmaschine≫ birgt die Gefahr, dass der Spieler süchtig wird und jede Form von Sucht ist mit dem Thema Krankheit assoziiert. Klar ist aber auch, dieses Suchtpotential kann bei etwas Willenstärke beherrscht werden.

1.1 Wie alles begann

„Dieses seltsame Gebilde aus Stahl und Leichtmetall und Gummi,
es wird tatsächlich lebendig,
indem es im gleichen Augenblick
zu einem Teil des Fahrers wird
und zu einem Teil der Maschine.“
(↪ [Spi2006] S. 17)

Irgendwann erkannte ich, dass die Idee, in der Zeit als Pensionär Neues, also keine Informatik,[3] keine Jagd,[4] kein Hundetraining,[5] kein Radfahren[6] und auch kein Triathlon,[7] zu machen, mit dem Thema Motorrad eng verbunden ist. Also fing ich wieder an Material über dieses Thema zu sammeln und meine eigenen Überlegungen dazu aufzuzeichnen. Eine Skizze der Überlegungen dazu zeigt die *Mind Map*-Abbildung 1.2 auf Seite 14. Klar ist, die schon besessenen Maschinen rücken wieder in den Blickpunkt (↪ Abschnitt A auf Seite 163). Klar ist aber auch, ein Rückblick auf Gewesenes wäre viel zu wenig. Das Thema Motorrad verlangt zumindest nach einem intensivem Studium; neue wie auch klassische Literatur rückt damit in den Blickpunkt (↪ Abschnitt F auf Seite 219). Darüber hinaus natürlich auch das Streben nach praktischen Erfahrungen (siehe zum Beispiel Abschnitt 3.6 auf Seite 143).

Das Thema Motorrad wird in meinem Umfeld, also bei Bekannten und Freunden, ja sogar in der engeren Familie, sehr kritisch gesehen. In der Öffentlichkeit ist das Image des Motorradfahrers überwiegend negativ. Er gilt als „dumm“ oder zumindest als unvernünftig, weil er das erhebliche (Rest-)Risiko offensichtlich ignoriert („prädestinierter Organspender“). Auf jeden Fall hat er den Ruf eines ≪Normbrechers≫,[8] weil die Überschreitungen von Geschwindigkeitsbegrenzungen quasi systemimmanent sind.

Trotz alledem fesselt und fasziniert mich das Motorrad auch im Sinne einer ≪Lustmaschine≫,[9] die sich einer betriebswirtschaftlich orientierten Kosten- und Nutzenanalyse entzieht, schon über Jahrzehnte. Was lag daher näher, jetzt da etwas mehr Zeit zum eigenen Gestalten gegeben ist, das Thema zu vertiefen. Die klassische Frage: Welche Maschine soll es denn sein? bietet dazu den logischen Einstieg.

---

[3] Zum Beispiel: *Softwarekonstruktion: LISP (Scheme)*
↪ `http://www.hegb.de/scheme/schemeall.pdf` (Zugriff: 25-Apr-2012)

[4] Zum Beispiel: *Jagdwaffe: Gedanken zur zweckmäßigen Waffe*
↪ `http://www.hegb.de/waffe/waffeall.pdf` (Zugriff: 25-Apr-2012)

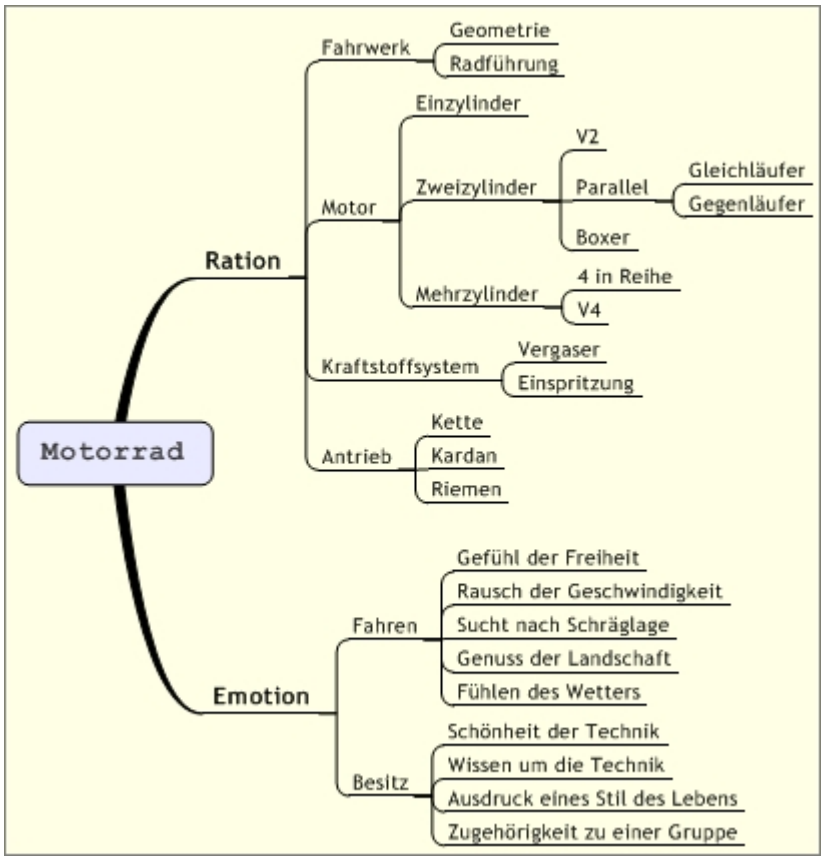
[5] Zum Beispiel: *Jagdhund: Teamarbeit mit dem Rüdemann*
↪ `http://www.hegb.de/hund/hundall.pdf` (Zugriff: 25-Apr-2012)

[6] Zum Beispiel: *Reisen: Passion Pushbike*
↪ `http://www.hegb.de/bicycle/bicycleall.pdf` (Zugriff: 25-Apr-2012)

[7] Zum Beispiel: *Triathlon: Ratgeber für das Training*
↪ `http://www.hegb.de/triathlon/ratgeber.pdf` (Zugriff: 25-Apr-2012)

[8] ↪ z. B. [Zno2011] S. 142

[9] ↪ z. B. [Zno2011] S. 151



Legende:
Erstellt mit dem Werkzeug für Brainstorming *MindManger* Version 5.2.344 ↪`http://www.mindjet.com/de` (Zugriff: 19-Apr-2008)

Abbildung 1.2: Entwurf für das Manuskript

1.2 Wahl des „passenden“ Motorrads

„[...] *choosing the size and type of motorcycle to ride, can be a daunting*[10] *process.*“
↪ [MSF2005] p. 22.

„*Wichter als die Wahl des Motorrads ist der gekonnte Umgang mit dem, was man zur Verfügung hat.*“
↪ [Dem2004] S. 37.

1.2.1 Kriterien für die Endscheidung

Wenn es um die Entscheidung für das eigene Motorrad geht, gilt es vorab die individuellen Auswahlkriterien sorgsam zu ermitteln, zu notieren und zu gewichten.[11] Keinesfalls sollte man blind dem Rat von guten Freunden, Verkäufern oder den Sprüchen von Werbetexterns folgen, wie zum Beipiel:

> Harley-Davidson Motorcycles: „*Es ist einfach. Wirklich einfach. Es geht dabei um Sie und die Maschine, die Sie gerne fahren möchten, um die Strassen, auf denen Sie unterwegs sein wollen. Es geht nicht um Versicherungen, Sparverträge, Hybridautos oder das cholseterinarme Leben, welches Sie nach Ansicht vieler Leute führen sollten. Hier treffen Sie Ihre Entscheidungen mit Blinker und Gasgriff: Ob Langstreckentrip oder nur kurz mal das kurvige Geläuf einer Passstrasse geniessen: Sie haben die Wahl. Und die Harley-Davidson*^{TM}*, die Sie fahren möchten.*“[12] (↪ Harley-Davidson Motorcycles 2011 (Katalog) — ONE ROAD, YOUR ROAD — S. 5)

Auch gilt es der Faszination[13] des „neusten Spielzeug(es)“ (↪ [Dem2004] S. 33) zu widerstehen, wenn ein passendes Bike benötigt wird.

---

[10] daunting ≡ abschreckend, entmutigend

[11] Es gibt natürlich auch „extreme“ Abweichungen von diesem Tipp. „*Herr Mörk, ich habe mich in dieses Motorrad* (MV Augusta Brutale 910R) *verliebt. Ich kaufe es.* [...] *Ich habe das Geld bar dabei.*“, sagte Führerscheinneuling Physikprofessor *Dr. Hans Peter Büchler* zum MV Augusta Händler in Leonberg (↪ [Gro2008] S. 92).

[12] Im Original alles in großen Buchstaben.

[13] Zum Beispiel *Yamaha MT-01* — Der Drehmoment Hammer —; $150Nm$ bei $3.750\frac{U}{min}$; Gewicht vollgetankt $265kg$; Klangmaschine: „*Das massive Triebwerk liefert einen tiefen, satten Sound, der die Umgebung und Herzen zum Beben bringt.*“
(↪ `http://www.yamaha-motor.de/de/products/motorcycles/mt-series/mt-01.aspx` (Zugriff: 26-Nov-2011))
Guido Kupper: „*Ein Motorrad, das im Bewusstein einschlägt wie ein Meteorit und einen Krater der Erinnerung hinterlässt, den die Zeit niemals ausschleifen wird. In den Augen deutscher Nutzfanatiker aber ist sie schlicht zu nichts nütze, diese MT 01. Reisen? Zu kleiner Tank. Stadt? Besser nicht, Parkraumnot. Sozia? Allenfalls, wenn du Streit suchst. Sport? Ist da jemand nicht ausgelastet?*“ (↪ [Kup2011] S. 30)

> Guido Kupper: „*Die Brutale*[14] *kann man hassen oder lieben.* […] *Ich steige von Hondas NC 700 X*[15] *auf die R 1090 um, und die Synapsen schießen Sperrfeuer.* […] *Adrenalin drückt aus den Poren, Hände werden feucht, die Konzentration zieht sich von Nebenschauplätzen zurück und fokussiert sich.* […] *Umstiege wie diese*[16] *machen klar, dass das Motorradfahren eine Welt ist, mindestens so groß wie die real existierende. Und sie erklären viele Missverständnisse zwischen scheinbar, tatsächlichen, aber nur rudimentär Gleichgesinnten.*“ (↪ [Kup2012] S. 42)

Die Abwägung, wieviel Leistung es letztlich sein soll oder gar muss[17], wird in der „*Biker Community*“ sehr emotional und kontrovers geführt. Bei einer modernen $250cm^3$-Maschine[18] mit $\approx 30PS$ sprechen die einen von „*Asthmatischer Gehhilfe mit Hilfsmotor*“, während die anderen dazu plädieren: „*Mehr braucht kein Mensch*“ (↪ [BrBr2010] S. 113) . Dabei sind die Beschaffungskosten nur bedingt ein verlässliches Entscheidungskriterium, denn bei gleich hohem Qualitätsniveau sind die Fertigungskosten für eine $250cm^3$-Maschine nicht wesentlich kleiner als für eine $600cm^3$-Maschine mit $\approx 100PS$.

Was in der Praxis wirklich bedeutsam ist, muss nicht nur die Leistung betreffen. Es kommen viele weitere Aspekte hinzu. So sollte ein Langzeitfahrer (Tourenfahrer) eine ihm bequeme und entspannte Sitzposition auf der Maschine einnehmen können.

> Harry Niemann: „*Ein Motorrad, das diese Sitzposition* (↪ Abschnitt 3.6.1 auf Seite 144) *konzeptionell nicht ermöglicht, sollte von vornherein aus der engeren Wahl ausscheiden. Ein guter Kniekontakt zum Tank, leicht angewinkelte Arme, auf denen möglichst auch bei langsamer Fahrt kein Gewicht liegt und nicht zu stark abgeknickte Beine sind die Voraussetzung für langes, ermüdungsfreies Fahren.*“ (↪ [Nie2008] S. 94)

Die Tabelle 1.1 auf Seite 18 skizziert exemplarisch Kriterien zur Untermauerung der zu treffenden Entscheidung. Hinzu kommen sollte das individuell empfundene Gefühl: Souveränität.

---

[14] *MV Augusta Brutale R 1090* hat einen $1078cm^3$-Viertakt-Vierzylinder-Reihenmotor mit $106kW$ ($142PS$) bei $10.300\frac{U}{min}$; Bohrung × Hub $79 \times 55mm$, maximales Drehmoment $112Nm$ bei $8.100\frac{U}{min}$, Gewicht (vollgetankt) $214kg$ und kostet im Jahre 2012 ≈ 14.000 €.

[15] *Honda NC 700 X* hat einen $650cm^3$-Viertakt-Zweizylinder-Reihenmotor mit $35kW$ ($48PS$) bei $6.250\frac{U}{min}$; Bohrung × Hub $73 \times 80mm$, maximales Drehmoment $60Nm$ bei $4.750\frac{U}{min}$, Gewicht (vollgetankt) $219kg$ und kostet im Jahre 2012 ≈ 6.000 €.

[16] Leistungsgewicht der *Honda NC 700 X* $\approx 4,56\frac{kg}{PS}$, Leistungsgewicht der *MV Augusta Brutale R 1090* $\approx 1,51\frac{kg}{PS}$; das heisst quasi ein Umstieg auf ein dreimal besseres Leistungsgewicht.

[17] Küre Werren: $80PS$ […] *Für mich ist das der Standard. Darunter geht auch, aber dann fährt man digital (gemeint ist Vollgas oder Bremse) und lernt nicht zu dosieren.*“ (↪ z. B. [Zno2011] S. 121)

[18] Z. B. *Kawasaki Ninja 250 R* oder *Yamaha WR 250 X*, das Supermoto-Modell zu *Yamaha WR 250 R* (↪ Abbildung 1.5 auf Seite 31)

Die *Kawasaki Ninja 250 R* ist sehr sparsam und verbraucht nur $3,1\frac{l}{100km}$ (↪ [BiEbSch2008] S. 17). Mit dem $17l$-Tank ergibt sich eine Reichweite von $\approx 500km$.

> René Correra: „*Für meinen persönlichen Fahrspaß-Sensor bedarf es aber noch einer weiteren Eigenschaft* […]*: Souveränität. Deutlich wird dies schon beim ersten Aufsitzen und Ergreifen der bekannten Mensch-Motorrad-Schnittstellen, diese in der Regel schon sehr aufschlussreiche Annäherung an das Wesen eines Motorrads. Das satte, spielfreie Gefühl an Kupplungs- und Bremshebel, die genau richtige Mischung aus präzisem, aber auch butterig gedämpften Einrasten der Gänge, die sichtbare höhere Materialqualität* […] *Tief im Motorrad und außerordentlich bequem gebettet* […]*. Beim Griff zum breiten Lenker rutscht man wie von selbst in eine angriffslustige Position.* […] *Das fühlt sich nach Kraftverwaltung, nach Souveränität an.*“ (↪ [HepCor2015] S. 28)

Trotz alledem gilt: Selbstverständlich kann man mit jedem Motorrad auch zur großen (Welt-)Tour aufbrechen. Es liegt primär am Biker und nur sekundär an der Maschine.

1.2.2 Begründungen für die Wahl

> Motorräder:
> „[…] *alles über 250 Kilogramm wäre doch besser ein Auto geworden.*“
> (↪ [Schä2010a] S. 100)

Fragt man einen Biker nach dem Grund für die Wahl seines Motorrades, dann erhält man ein ganzes Konglomerat an unterschiedlichsten Argumenten; rational nachvollziehbare sowie einfach nur hinnehmbare. Zum Beispiel: „*Sie klingt einfach super!*“ Beim Lesen von Fachbüchern, Belletristik, Fachzeitschriften, Reklameblättern etc. (↪ Abschnitt F auf Seite 219) bin ich auf folgende Aussagen gestoßen, die ich hier unsortiert zitiere:

1. Lois Pryce stellt zur Wahl des „richtigen“ Motorrads fest: „*Ich wünschte mir in erster Linie ein Motorrad, das mich überallhin begleitete, das in einer schwierigen Situation kein Feind, sondern ein Freund war* […]*. Günstig und gefügig sollte es sein und nach reiflicher Überlegung beschloss ich, mich über jede Weisheit hinwegzusetzen, und entschied mich für ein 225er Trailbike: eine Yamaha XT 225 Serow.*[19] *Sie war klein, leicht, sparsam im Verbrauch und nach einer stämmigen, kleinen Bergantilope benannt.*“ (↪ [Pry2007] S.19–20.)

2. Thomas Sadewasser plädiert für ein möglichst leichtes[20] Motorrad: „*Da täuscht auch kein noch so geschönter Testbericht darüber hinweg. Motorräder jenseits der 200-Kilo-Marke sind schlicht ungeeignet für Alleinreisende in abgelegenen Gebieten.*“ (↪ [Sad2005] S. 18) Er wählt für

[19] Darstellung der *Yamaha XT 225 Serow* ↪ Abbildungen 1.3 auf Seite 27 und 1.4 auf Seite 27 sowie technische Daten ↪ Tabelle 1.3 auf Seite 28.

[20] Bei einer Fahrt im Sturm ist ein hohes Gewicht durchaus hilfreich. Der Richtungswechsel durch plötzliche Sturmböen ist dann geringer.

Anforderungen an ein (Fern-)Reisemotorrad		
Lfd.	**Kriterium**	**Gewicht**
1	Kaufpreis: Güntiger Kaufpreis, damit Finanzen für die Reise bleiben.	10
2	Betriebskosten: Geringer Kraftstoffverbrauch, um die Betriebskosten bezahlen zu können.	10
3	Reichweite: Reichweite von $>= 350km$.	5
4	Ergonomie: Passende Ergonomie, insbesondere passender Abstand von der Sitzbank zum Lenker und zu den Fußrasten.	8
5	Sitzbank: Bequeme(r) Sitz(e) auch bei sehr langen Fahrzeiten.	8
6	Vibrationen: Vibrationsarmut, um „dicke Handgelenke“ zu vermeiden.	5
7	Handling: Gutes Handling mit viel Gepäck.	8
8	Power: V_{max} mit vollem Gepäck und aufrechter Haltung von $\approx 130\frac{km}{h}$.	5
9	Gewicht: Maschinengewicht bei vollem Tank und mit Reisegepäck $< 220kg$.	5
10	Komfort: Komfort auf schlechten Wegstrecken, daher ein Federweg vorn und hinten von $>= 250mm$.	5
11	Fahrbarkeit: Guter Geradeauslauf für konditionsschonendes Fahren auf schlechten Wegstrecken.	5
12	Haltbarkeit: Stabile und solide Bauweise, so dass ein Umfaller keinen nennenswerten Schaden verursacht.	5
13	Wartung: Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit um möglichst selbst stets die Funktionsfähigkeit gewährleisten zu können.	5

Legende:
Ähnliche Kriterien ↪ [Dem2004] S. 34–35

Tabelle 1.1: Kriterien zur Wahl eines (Fern-)Reisemotorrades

seine Reisen eine *KTM 625 SXC*[21] (↪ [Sad2005] S. 23) und vergleicht diese Lösung mit der klassischen schweren Enduro *BMW R100GS PD* (↪ Tabelle 1.2 auf Seite 26).

3. David L. Hough meint zur Wahl der passenden Maschine: “[...] *a lighter bike can corner much more easily than a heavier bike can and with less risk of making mistakes. The* 350 (dual sport) *was a lot of fun to ride on the twisty little roads and highways. I'm not sorry I didn't take my 1,150cc fire-breather on that trip.*” (↪ [Hou2008] p. 104)

4. Ted Simon erklärt die Wahl seines Motorrads *Triumph* $500cm^3$*-Tiger-Hundred* folgendermaßen: „[...] *und hatte ich das Gefühl, daß eine Reise, die in England begann und von einer großen britischen Zeitung unterstützt wurde, auch auf einer britischen Maschine gemacht werden*

[21] *KTM 625 SXC* ist eine flüssigkeitsgekühlte Enduro-Offroad-Maschine mit 1-Zylinder 4-Takt-Motor, Bohrung × Hub $101mm \times 78mm$, maximale Leistung $40kW$ ($54PS$) bei $7000\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment $55Nm$ bei $5500\frac{U}{min}$, 5 Ganggetriebe, vorn Upsidedown-Teleskopgabel mit $295mm$ Federweg, hinten Zentralfederbein mit $320mm$ Federweg, Sitzhöhe $980mm$, Trockengewicht $132kg$, Neupreis im Jahre 2003 ≈ €7600.

Auf der Suche nach einem wirklich leichten Motorrad, natürlich mit ABS, habe ich am 28-May-2015 bei *Zweiradsport Meine*, Horstfeldweg 8, D-29646 Bispingen, Tel.: 05194/974401, (↪ `http://www.team-meine.de` (Zugriff: 28-May-2015)) die aktuelle *KTM 390 Duke* (Trockengewicht ≈ $139kg$ — KTM-Prospektangabe) und die aktuelle *KTM 690 Duke* (ohne Benzin ≈ $150kg$ — KTM-Prospektangabe) zur Probe gefahren. In beiden Fällen handelt es sich um Maschinen mit 1-Zylinder 4-Takt-Motoren.

Mein erster Fahreindruck mit der kleinen *KTM 390 Duke*, $32kW$ ($44PS$) bei $9.500\frac{U}{min}$, war äußerst positiv. Schalten, rauf und runter, super. Die Beschleunigung im Bereich bis ≈ $110\frac{km}{h}$ für mich überraschend und völlig ausreichend. Die Vibrationen waren im gesamten Drehzahlbereich — selbst bis zum Aufleuchten der roten Lampe im modernen Multifunktionscockpit — gering. Der Fahrtwind drückt relativ stark gegen den aufgerichteten Körper. Die Sitzposition ist für mich ungewohnt. Wenn man sich etwas zurück lehnt ist der Sitz für mich eigentlich zu kurz. Mit einwenig Vorlage beim Sitzen passt mir alles. Die Frage ist nur, ob bei langen Touren eine solche Position angenehm ist. Allerdings komme ich mir so vor, als wäre ich 16 Jahre führe ein Mofa, eben nur ein sehr schnelles. In meinem Alter irgendwie ein etwas komisches Gefühl.

Aus dieser „Altersperpektive“ heraus betrachtet war die *KTM 690 Duke*, $50kW$ ($68PS$) bei $7.500\frac{U}{min}$, irgendwie für mich angemessener. Die Sitzposition mit Knieschluss passte. Beim schnellen Aufdrehen der ⌀$46mm$-Drosselklappe (*Ride-by-Wire*) hätte es mich fast vom Sitz gerissen. Die super Beschleunigung, aus dem gemütlichen Tempo auf kurvigen Landstraßen heraus, ist beeindruckend. Allerdings sind durchaus Vibrationen in einigen Drehzahlbereichen spürbar. Mein Fazit: Eine leichte Wunschmaschine mit modernem ABS (*Bosch 9M+ Zweikanal-ABS*), die man mir für 7.750 € Barzahlungspreis (incl. Überführungskosten) verkaufen wollte. Dieses Angebot macht mich wirklich nachdenklich und möglicherweise schlage ich zu.

> Alexander Blome: *„Ich verstand es damals nicht, und es will mir auch heute nicht einleuchten, wie sich Leute für diese Rüttelmaschinen* (KTM Duke 690 Baujahr 2015) *begeistern können. Sie sprechen im Drehzahlkeller hart an, daher unschöne Lastwechsel, dann folgt ein kurzes Schiebekommando, und kurz später orgeln die Dinger im Begrenzer. Klar, sie sind sehr leicht und deshalb super für Cross- und Supermotostrecken — aber auf der Straße?*“ (↪ [Blo2015] S. 119)

Mit etwas Abstand dominiert der eigentliche Ausgangsgedanke *Möglichst leicht!* und daher wird die kleinen *KTM 390 Duke* mein Favorit; zumal der Listenpreis nur ≈ 5.000 € beträgt.

müsse. Diese Entscheidung verursachte mir später einigen Kummer, aber wirklich bedauert habe ich sie nie.“ (↪ [Sim2007a] S. 21)

5. Ernesto Guevara de la Serna, kurz Che Guevara oder als Volksheld ≫Che≪ (⋆ 14. Juni 1928 in Rosario, Argentinien, † 9. Oktober 1967 in La Higuera, Bolivien) wählte für die im Dezember 1951 beginnende Reise durch Südamerika eine *Norton 500*, Baujahr 1939. „*Die klapprige Norten 500,*[...]*, wurde spöttisch “La Poderosa” (≫Die Kraftvolle≪) genannt.*“ (↪ [Sym2005] S. 56) Er wählte diese Maschine eigentlich nur, weil sie seinem Freund Alberto Granado, einem angehenden Biochemiker, gehörte, der auch auf dem vierzehn Jahre alten englischen Motorrad mitfuhr. Patrick Symmes, der diese Reise später nachfuhr wählte dazu eine zwölf Jahre alte orange-blaue *BMW R 80 G/S* [22] (↪ [Sym2005] S. 48). „*Meine BMW war zwar genau wie “La Poderosa” mehr als ein Dutzend Jahre alt, aber ich reiste allein und deshalb mit weniger Gewicht.* [...] *Meine Maschine war geradezu prädestiniert für diesen Trip.*“ (↪ [Sym2005] S. 63)

6. Klaus Demel warnt vor kostspieligen Spezialanpassungen eines vorhandenen Motorrades durch Edeltuner. Meist findet sich ein hinreichend geeignetes Exemplar bei den Standardmodellen. Er verzichtete daher auf den Umbau seiner vorhandenen *Honda CX500* [23] und kaufte sich für seine Afrikadurchquerung lieber eine *Yamaha XTZ 660 Ténéré*. (↪ [Dem2004] S. 34)

7. Rainer Janneck schwört auf seine *Honda CBR 1100 XX* [24] und schreibt dazu: „[...] *würde ich nicht mehr tauschen wollen. Zu souverän fährt sich dieses brilliante Stück Schwermetall.*“ (↪ [Jan2007] S. 74)

8. Tanja und Christian Schulze entscheiden sich für ihre 15-monatige Fernreise für eine 14 Jahre alte *Honda XRV 750 Africa Twin*, Modell RD04, und gegen die eigene *BMW R 1150 GS*. Einerseits kennt Christian Schulze die Technik der Afrika Twin „*ganz gut*“. Andererseits bietet diese Honda „*im Gelände mehr Reserven und Bodenfreiheit als die populäre, aber viel zahmere BMW. Durch die geringe Verdichtung und serienmäßige Doppelzündung ist die Honda besonders unempfindlich gegen über schlechtem niederoktanigem Benzin.*“ (↪ [Schu2008] S. 20)

[22] Die *BMW R 80 G/S*, gebaut von 1980 bis 1987, hat einen luftgekühlten Zweizylinder-Boxermotor mit $797,5 cm^3$ Hubraum, Bohrung × Hub $84,8 \times 70,6$ mm, max. Leistung $37 kW$ ($50 PS$) bei $6500 \frac{U}{min}$, max. Drehmoment $59 Nm$ bei $3500 \frac{U}{min}$, je 2 Ventile, OHV, Hinterradfederung Einarmschwinge, Federweg vorn $200 mm$, hinten $170 mm$, Leergewicht, vollgetankt $192 kg$.

[23] Spitzname „*Güllepumpe*“.

[24] Honda CBR 1100 XX, $1137 cm^3$, 4-Zylinder-4-Takt-Reihe, 4 Ventile pro Zylinder, zwei oben liegende Nockenwellen, Einspritzung, geregelter Katalysator, $152 PS$ bei $9500 \frac{U}{min}$, $119 Nm$ bei $7250 \frac{U}{min}$, 6 Gänge, Kette, Brückenrahmen aus Aluminium, $43 mm$ Durchmesser der Teleskopgabelrohre, Zentralfederbein, Federweg vorn $120 mm$, hinten $120 mm$, Fahrzeuggewicht vollgetankt $254 kg$, Sitzhöhe $810 mm$, 2 Scheibenbremsen vorn, hinten eine, Tankvolumen $23 l$, Preis ≈ 13.000 €.

9. Susi Boxberg wählt für ihre erste große Motorradtour, eine Afrikareise von Köln aus, als optimale Maschine eine *BMW F 650 GS*. *„Eine gute Wahl, beschied Michael, dessen Frau mit der gleichen Maschine in Südamerika beste Erfahrungen gemacht hatte.*“ (↪ [Box2008] S. 16)

10. Dietmar Obert wählte für seine Fernreise in Süd- und Zentralasien eine *Honda Transalp*.[25] „Sie *ist eine extrem zuverlässige Maschine und mit ihrem laufruhigen Zweizylinder viel weniger anstrengend als ein Einzylinder. Für mich war das im Hinblick auf eine so lange Reise ein wichtiges Argument. Außerdem ist sie deutlich leichter als beispielsweise eine* (Honda XRV 750) *Africa Twin.* [...] *Noch einmal mit der Transalp? ≫Ja, aber 20 Kilo weniger wären nicht schlecht.≪*“ (↪ [Obe2009] S. 68–69)

11. Dieter Kreutzkamp gerät auf die Frage, *„warum ich für dieses Südeuropa-Abenteuer ausgerechnet auf eine vibrierende, brüllende, stampfende und manchmal schwer zu bändigende sechs Zentner schwere Harley* (Fat Boy) *stieg, ins Stottern.* [...] *Dann drückte ich auf den Anlasser, genoss das Zittern, das sich von den Trittbrettern unter den Füßen durch die Waden zog und sich in Schulterhöhe mit der vom Lenker kommenden Vibration vereinte. Ich fuhr kein Motorrad, ich bändigte eine Harley — so wie ein Cowboy in den Rocky Mountains seinen Mustang. Ich fühlte mich frei wie der Wind, der mir unter dem offenen Jethelm ungehindert ins Gesicht blies.*“ (↪ [Kre2008] S. 12–13)

12. Christoph Driesen empfiehlt für den echten Fernreisenden die 2008ter Neuauflage des bewährten „Wüstenschiffes“ *Yamaha XT 660 Z Ténéré*[26] und schreibt dazu: „*Wer das große Abenteuer sucht, sein Geld lieber in die Reise als in das Motorrad steckt, der findet momentan kein besseres Angebot als die Ténéré.*“ (↪ [Dri2008] S. 33)

13. René Degelmann empfiehlt: „*Wenn ihr den Einstieg in das Geländefahren verwirklichen wollt, empfehle ich eine Enduro mit Straßenzulassung* (z. B. Suzuki DR-Z 400 E)[27] *anzuschaffen. Damit habt ihr die meisten Einsatzzwecke abgedeckt und besitzt einen echten Allrounder mit Alltagsqualitäten.* [...] *Bei dieser DR-Z habe ich die Gabel und den Dämpfer an meine Bedürfnisse anpassen lassen. Hierbei konnte gleichzeitig das Fahrwerk auf meine Größe und mein Gewicht optimiert werden.* [...]

[25] Die *Honda Transalp* hat einen Zweizylinder-V-Motor mit $680 cm^3$, max. Leistung von $44 kW$ ($60 PS$) bei $7750 \frac{U}{min}$, max. Drehmoment $60 Nm$ bei $6000 \frac{U}{min}$, Gewicht vollgetankt $214 kg$.

[26] *Yamaha XT 660 Z Ténéré* flüssigkeitsgekühlter Einzylindermotor, Hubraum $660 cm^3$, Bohrung $\times$ Hub $100 mm \times 84 mm$, vier Ventile, Trockensumpfschmierung, Saugrohreinspritzung, U-Kat, Euro 3, Federweg vorn $210 mm$, hinten $200 mm$, Speichenräder mit Alu-Felgen, vorn $1.85x21$, hinten $2.75x17$, Gewicht fahrfertig $211 kg$, Zuladung $185 kg$, Basispreis €6.995,- .

[27] Gleiche Maschine als Supermoto ↪ XLM-Notation Abschnitt C.2 auf Seite 181.

Daneben erhielt das Fahrzeug einen anderen Lenker[28]*, eine andere Sitzbank und das Cockpit habe ich ebenfalls umgebaut. Wichtig war mir hierbei der Erhalt der Straßenzulassung — sicher kein leichtes Unterfangen und zum Teil mit hohen Kosten verbunden.*“ (↪ [Deg2007] S. 34–35)

14. Tino Schuppan formuliert sein Motto wie folgt: „*Hubraum ist durch nichts zu ersetzen!*[29] *Ich habe eine umgebaute GSX 1400/getunt auf 135 PS, was schnelles und gemütliches Fahren zulässt. Ich würde auch keine Vergasermaschine mehr kaufen, nach dem ich den Einspritzer nun gewöhnt bin. Das geht zwar zu Last entsprechender “Klänge”, die man aber wieder durch eine entsprechende “Tüte” (Acrapovic) reinholen kann. Kostet alles Geld, wie die meisten schönen Dinge im Leben. Einige stehen in meinem Bekanntenkreis auch sehr auf Buell, die auch nicht ganz im Mainstream liegt.* […] *Ich glaube, dass ist alles Geschmackssache und eine Typfrage. Ich glaube es kommt darauf an, nicht das objektiv beste Motorrad zu finden, da mittlerweile von der Qualität alle sehr gut sind, sondern das zu seinem Typ und innerem Wesen passende Bike.*“ (↪ [Schu2008])

15. Torsten Schopbach stellt zu seiner Entscheidung *Yamaha XT 600* sarkastisch fest: „[…] *erstens fahre ich eine Yamaha XT 600 (das beste Motorrad der Welt), und die braucht keine Ersatzteile, und zweitens ist dieser Motorradtyp in den USA fast unbekannt — daher gibt es auch keine Ersatzteile! (Nebenbei bemerkt: manche Motorradtypen werden nur nach Europa und nirgendwo sonst hin geliefert!)*“ (↪ [Schop2007] S. 10)

16. Peter Ruch entschied sich für seine Reise von Alaska bis Feuerland für eine *Yamaha Super Ténéré*[30] (↪ S. 50). Er hatte mit seiner *Super Ténéré* schon vor seiner Reise viele Kilometer gefahren. „[…] *sie als ein durchzugkräftiges, leicht beherrschbares Motorrad kennengelernt.* […] *Der hochmoderne Fünfventilmotor zeigte sich überraschenderweise auch völlig gefeit vor technischen Problemen: Er konsumierte ohne zu murren Benzin mit knapp 80 Oktan, er verdaute Paßüberquerungen in fast* 5000 *Meter Höhe, ohne sich je zu verschlucken.*“ (↪ [Ruc1994] S. 10)

17. Helmut Wicht entscheidet sich aufgrund seiner „*besten Sozia*“ für eine *Honda Varadero 1000*[31]. Er beantwortet die Frage nach einem neuen

[28] „*Für die Fahrt im Gelände ist* […] *zu bedenken, dass wir dort in erster Linie stehend unterwegs sind — daher ist es wichtig den Lenker in eine hierfür komfortable Position zu bringen. Bei der Abstimmung von Motorradgeometrie und Körpergröße kann es durchaus Sinn machen, sich aus dem Zubehör eine Lenkererhöhung zu besorgen.*“ (↪ [Lin2010] S. 52)

[29] Konsequenterweise käme dann eine Maschine von *Boss Hoss* (↪ S. 192) in Betracht; zum Beispiel *Hoss Boss LS2* mit $6000 cm^3$.

[30] Schweizer Modell genannt *Yamaha XVZ 750 Super Ténéré*.

[31] *Honda Varadero 1000*, flüssigkeitsgekühlter 90°-V2-Viertaktmotor mit geregeltem Kataly-

Motorrad folgendermaßen: „*Kein bandscheiben- und sozia-mordendes Alteisen (zwanzig Jahre Guzzi und zehn Jahre Harley sind erstmal genug), sondern was zum Fahren.* […] *Das, was in Zeitschriften stand, stimmt gar nicht. Die ist nicht nur beim Angucken hässlich, die ist auch hässlich, wenn man draufsitzt. Schon der Tank, der aussieht wie eine gut getränkte, übergroße Pampers, über dem Motor zum Ausdünsten aufgehängt.* […] *Opas Ohrensessel mit 98 PS und Verkleidung. Platz für jede Menge Gepäck.* […] *Das ist jetzt neun Jahre her. Mittlerweile habe ich — schon auf der zweiten Varadero*[32] *— 150.000 Kilometer gesammelt. Die Sozia ist noch die erste, und ich bin geneigt, da einen ursächlichen Zusammenhang zu sehen.*“ (↪ [Wic2008] S. 42–43)

18. Andreas Hülsmann empfiehlt: „*Weniger ist mehr!*“ Ein Kompromiss aus Gewicht und Hubraum machen das Vorankommen auf unwegsamen Pisten wie sie beispielsweise in Patagonien und in den Anden vorkommen problemloser. Optimal ist dort ein Motorrad mit einem Leergewicht von $150\ldots 200kg$ und einem Hubraum von $500\ldots 750cm^3$. (↪ [Hül2006] S. 309)

19. Erik Peters wählt eine *Yamaha XTZ 660 Ténéré*, Baujahr 1993. Er schreibt dazu: „[…] *für 1432 Euro bei eBay ersteigert. Sicher gibt es bessere Motorräder. Im Hinblick auf das Preis-Leistungsverhältnis schien mir dieses Modelle jedoch die optimale Wahl zu sein. Nicht zuletzt weil wir geplant hatten, die Motorräder am Ziel der Reise* (≡ Shanghai) *zu verkaufen.*“ (↪ [Pete2008] S. 218)

20. Doris Wiedemann begründet ihre Wahl folgendermaßen: „*Zuverlässig, reisetauglich, bezahlbar und mit einem hohen Wiederverkaufswert in China. Die Kriterien sind schnell unter einen Hut gebracht: Die BMW F 650 GS ist auf Langstrecken erprobt und offroad-tauglich, bei der Spritqualität nicht heikel und bei den Chinesen hoch angesehen. Eine Unfallmaschine, ein Einkausbummel bei der Firma Touratech*[33]*, ein bisschen Schrauben, ein bisschen Farbe, schon hat die Kleine einen Namen: ≫Rotbäckchen≪.*“ (↪ [Wie2009] S. 8)

21. Manuela und Matthias Krause entschieden sich für ihre große Nordamerikareise für die *Kawasaki KLR 650* [34], „*eine recht einfach gestrickte*

---

sator Hubraum $996cm^3$, Bohrung × Hub $98mm \times 66mm$, maximale Leistung $69kw$ ($94PS$) bei $7.500\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment $98Nm$ bei $6.000\frac{U}{min}$, Abgasverhalten Euro 3, G-Kat, 6-Gang Getriebe, $25l$-Tank, $838mm$ Sitzhöhe, $43mm$ Teleskopgabel, Federweg vorne $155mm$ und hinten $145mm$, Gewicht vollgetankt $269kg$ (mit ABS $276kg$)

„*Der Varadero-Sitz versprüht die Bequemlichkeit eines Fernsehsessels.*“ (↪ [Hül2009] S. 15)

[32] *Varadero* ist der Name einer Stadt an der Nordküste Kubas auf der Halbinsel Hicacos in der Provinz Matanzas, $\approx 120km$ östlich der Hauptstadt. „*Warum man ein japanisches Motorrad nach einem Badeort auf Kuba benennt, wird mir ewig ein Rätsel bleiben. Japan hat doch auch schöne Strände, in Nagasaki zum Beispiel* […]“ (↪ [Wic2005] Fußnote 21 auf S. 39).

[33] Angaben zur Firma *Touratech AG* ↪ [Tou2007]

[34] Die *Kawasaki KLR 650* (bis 2003 in Deutschland angeboten) hat einen flüssigkeitsgekühlten

Einzylinder-Enduro mit rustikaler Technik und überschaubarer Elektrik. Auch unser Motorradhändler, […]*, bestärkte uns in dieser Entscheidung und sagte uns seine Unterstützung zu, falls wir unterwegs Probleme bekommen sollten.*“ (↪ [Kra2009], S. 6)

22. Michael Wiedemann und Dieter Lubenow formulieren zur Frage des passenden Motorrades: „*Bei mir* (Michael) *stand eine nagelneue BMW GS 1200 auf dem Hof. Ich hätte nie gedacht, dass mir mal so ein ≫Altherren-Mopped≪ unter den Hintern kommen würde.*“ (↪ [WiLu2009] S. 10) „[…] *Aber ein Offroad-Abenteuer in einem exotischen Land wie die Mongolei will gut vorbereitet sein. Dieter musste sich extra ein geländegängiges Bike kaufen. Seine* (BMW) *R 75/6*[35] *wäre vom Fahrwerk her sicher nicht die richtige Wahl gewesen. Eine BMW R 80 GS*[36] *von 1992 in einem Traumzustand, mit nur 18.000 km auf der Uhr, kam ihm da später gerade recht.*“ (↪ [WiLu2009] S. 10)

23. Der Niederländer Sjaak Lucassen wählt für seine Weltreise einen Supersportler, die sehr schnelle *Yamaha R1*[37]. Er begründet seine außergewöhnliche Wahl wie folgt: „*Ich trage den Reisevirus in mir und liebe den Klang eines Vierzylinder-Reihenmotos. Außerdem lebt ein kleines Teufelchen in meiner Gashand, das mich jedes Mal zwickt, wenn es eine schöne Kurve sieht.*“ (↪ [Wie2009a] S. 101)

24. Der Engländer Graham Field begründete seine Wahl einer *Kawasaki KLR 650* (↪ S. 23) wie folgt: “*So I was riding to Mongolia alone on a bike which I bought off eBay for £800* (2012: ≈ 1.000€). […] *The KLR 650 didn't pull effortless wheelies, but those aren't really a necessity for a long overland trip. It didn't produce adrenalin like my Ducati does; it didn't give me the feeling of achievement of my chopper; or have a triple-figure cruising speed of my triple cylinder Triumph. That, I suppose, is why I bought it. I needed something that wasn't like the others, to do something the others couldn't do.*” (↪ [Fiel2012] S. 1)

25. Für den eingefleischten, stolzen Arbeiter-Typ war (und ist ?) es das deutsche Wirtschaftswunder-Moped, die *Kreidler Florett*. Alex Gfeller: „*Er*

DOHC 1 Zylinder 4-Takt-Motor mit Bohrung × Hub von $100mm \times 83mm$, eine maximale Leistung von $31kW$ ($42PS$) bei $7.000\frac{U}{min}$ und ein maximales Drehmoment von $47Nm$ bei $6.500\frac{U}{min}$ und ein Leergewicht von $168kg$.

Die KLR 650 von Manuela Krause verbrauchte bei $\approx 26.000km$ im Durchschnitt $4,75\frac{l}{100km}$. Die Maschine von Matthias Krause auf der gleichen Strecke im Durchschnitt $5,11\frac{l}{100km}$ ([Kra2009], S. 231).

[35] *BMW R 75/6*, gebaut von 1973–1976, luftgekühlter Viertakt-2-Zylinder-Boxermotor mit $745cm^3$, Bohrung × Hub $82mm \times 70,6mm$, maximale Leistung $50PS$ ($36,8kW$) bei $6.200\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment $60Nm$ bei $5.000\frac{U}{min}$, maximale Geschwindigkeit $177\frac{km}{h}$, Federweg vorn $20,8cm$, hinten $12,5cm$, zulässiges Gesamtgewicht $398kg$.

[36] ↪ *BMW R 80 G/S* S. 20.

[37] Die Yamaha R1, genau bezeichnet *Yamaha YZF-R1*, ist ein Supersportler mit $998cm^3$ Hubraum und $134kW$ ($182PS$) bei $12.500\frac{U}{min}$ und einem maximalen Drehmoment von $116Nm$ bei $10.000\frac{U}{min}$. Sie hat vollgetank ein Leergewicht von $206kg$.

(der Florettfechter) *hat gar nie ein anderes Motorrad fahren wollen, als dieses leichte, praktisch unverwüstliche, westdeutsche Pressstahl-Produkt* […] *als so ein kleines, motorisiertes Zweirad nichts anderes als der knapp realisierbare Traum der einfachen Werktätigen gewesen ist, ein billiges, simples, solides Fortbewegungsmittel für die proletarischen Massen auf ihrem täglichen Weg in die Fabriken* […].“ (↪ [Gfe2007] S. 66)

26. Florian Rolke wählt für seine Afrikadurchquerung ein Mop(p)ed (Kleinroller) des *VEB Fahrzeug- und Jagwaffenwerks Simson, Suhl*. *„Bald ist klar, meine Reise-Schwalbe*[38] *soll eine Simson der Baureihe KR 51/1 werden.* […] *Als Antriebsquelle dient ein 3,4 PS-Einzylinder-Zweitaktmotor mit Dreiganggetriebe, der die Simson auf eine Spitzengeschwindigkeit von 60 km/h beschleunigt. Der große Vorteil der KR 51/1 gegenüber dem Nachfolgemodell liegt in der Gebläsekühlung des Motors.* […] *ersteigere im Internet eine Simson Schwalbe Baujahr 1978 für 224,01* €.“ (↪ [Rol2011] S. 12–13) Nach einer totalen Motorüberholung mit Umrüstung auf eine elektronische Zündung *„schnurrt die Schwalbe*“.

27. Die MSF (Motorcycle Safety Foundation) empfiehlt für (Wieder-)Einsteiger den Kauf von zwei Motorrädern mit folgender Begründung: “*So my*[39] *advice: don’t buy one bike, buy two*[40] *— whatever street bike you love, plus a little dirt bike on which to learn (relatively) pain-free lessons.*” (↪ [MSF2005] p. 22)

Gegen die im Trend liegende Empfehlung: So leicht wie möglich! wendet sich Maik Schwarz. Er empfiehlt stattdessen: Das ideale Maschinengewicht liegt $\approx 120 \cdots 150kg$ über dem Fahrergewicht.[41] Beispiel: Ein samt Ausstattung $90kg$ schwerer Fahrer ist in der Klasse zwischen $\approx 210 \cdots 240kg$ am besten aufgehoben.[42] (↪ [Schw2007])

Für die Motorrad Magazin Mitarbeiter *Helmut Heusler* und *Henning Schäffler* folgt das „ideale Motorrad“ („fahrdynamische Idealpaket“) der Formel mit den vielen Achten:

> Optimale Motorrad: *„180 Kilogramm fahrfertiges Gewicht, 80 PS Motorleistung und 80 Newtonmeter Drehmoment. Und damit das*

[38] Spitzname „Simme“.

[39] Nick Ienatsch. He writes for *Cycle World magazine*.

[40] “*And one more thought: One or even two bikes simply isn’t enought — I say four is a good start!*” (↪ [MSF2005] p. 22)

[41] Die Rolle des Gewichts des Fahrers wird oft nicht hinreichend einbezogen. Wie gravierend die Differenz bei einer leichten $250cm^3$-Maschine ist, demonstrierte der Motorradjournalist *Ernst Leverkus*, genannt “Klacks” ($\star$ 21. Dezember 1922; † 19. Mai 1998), durch einen extremen Vergleich zwischen zwei Fahrern. Fahrer A wiegt $61kg$ und ist $1.65m$ groß. Fahrer B wiegt $100kg$ und ist $1.90m$ groß. Fahrer A erreicht in Rennhaltung und enger Lederkombi eine maximale Geschwindigkeit von $v_{max} = 162,65\frac{km}{h}$ während Fahrer B in Tourenhaltung und Barbour-Dress nur auf $v_{max} = 140,00\frac{km}{h}$ kommt.(↪ [Nie2008] S. 165)

[42] Natürlich abgesehen vom Offroad-Fahren.

Reisefertige Enduromaschinen	
Alternative Lösung	**Gewicht [kg]**
BMW R100GS PD	236
Anbauteile	5
Alukoffer mit Halter	13
Gepäck, nicht optimiert	42
	$\sum$ 296
KTM 625 SXC	136
Anbauteile	1
Packtaschen mit Halter	3
Gepäck, optimiert	30
	$\sum$ 170

Legende:
Quelle: ↪ [Sad2005] S. 120.
„*Als ich in Anchorage, Alska, ankam, hatte ich rund 60 Kilogramm an Gepäck bei mir. Am Schluß der Reise, in Santiago de Chile, schickte ich rund 20 Kilogramm nach Hause. Die Rechnung ist also ganz einfach: 40 Kilo waren schlichtweg zu viel.*“ (↪ [Ruc1994] S. 14)

Tabelle 1.2: Enduro-Reisemaschinen im Gewichtsvergleich

> *Drehmoment bei höchstens 4000/min anliegt, sollten 800, besser noch* $1000cm^3$ *Hubraum genügen. Zugegeben, als Katalogwerte sind diese Daten wenig aufregend. Das Fahrerlebnis wird es umso mehr sein.*“ (↪ [HeSch2011] S. 62)

1.2.3 Motorrad-Typ — eine Affinitätsfrage?

Bei der Wahl des Motorrades geht es um die ganz persönliche Vorliebe und das Fahrgefühl, das man auf einer ganz bestimmten Maschine so und nicht anders erlebt. Beim dominanten Blick auf die Höchstgeschwindigkeit sollte stets bedacht werden, dass eine Steigerung des eigenen Könnens mehr bringt als viele zusätzliche PS. Beispielsweise zeigte ein Vergleich der Rundenzeiten auf dem Hockenheimring[43] zwischen einem Normalfahrer und einem Rennfahrer, dass der Rennfahrer mit einer 27*PS*-Maschine schneller war als der Normalfahrer mit einer 90*PS*-Maschine.[44]

Das Team vom *Motorrad Jahrbuch 2008* gibt zur Affinitätsfrage folgende Kriterien und Punktbewertungen an. (↪ [MJahr2008] S. 17) Meine Position ist

[43] Der Hockenheimring ist eine Rennstrecke in Baden-Württemberg nahe der Stadt Hockenheim. Der kleine Kurs des Motodroms hat eine Länge von $2.634,39m$ (zum Zeitpunkt des Vergleichstests).

[44] Der Rennfahrer brauchte mit der 27*PS*-Maschine $1.27,20min$ und erreichte in der Sachskurve eine Geschwindigkeit von $76,26\frac{km}{h}$, während der Normalfahrer mit der 90*PS*-Maschine $1.28,60min$ brauchte und eine Kurvengeschwindigkeit von $67,73\frac{km}{h}$ erreichte. (↪ MOTORRAD, Heft 26, 13. Dezember 1986, S. 93; zitiert nach [Nie2008] S. 158)

Legende:
Quelle: ↪ http://www.wemoto.com/library/yamaha-serow-225-1992/yamaha-serow-225-1992.html (Zugriff: 01-Aug-2007)

Abbildung 1.3: Yamaha XT 225 Serow — linke Seite

Legende:
Quelle: ↪ http://www.wemoto.com/library/yamaha-serow-225-1992/yamaha-serow-225-1992.html (Zugriff: 01-Aug-2007)

Abbildung 1.4: Yamaha XT 225 Serow — rechte Seite

Technische Daten *Yamaha XT 225 Serow*			
Abmessungen		**Fahrwerk**	
Länge:	$2.070mm$	Diamandrahmen:	Stahlrohr
Breite:	$805mm$	Federweg vorn:	$225mm$
Radstand:	$1.350mm$	Federweg hinten:	$190mm$
Bodenfreiheit:	$285mm$	Vorderrad:	$2.75-21$
Tankkapazität:	$10,0l$	(Schlauch):	$45p$
Motor & Getriebe		Hinterrad:	$120/80-18$
Hubraum:	$223,1cm^3$	(Schlauchlos):	$62p$
Bohrung $\times$	$70.0\times$	Voderrad-	$1\times$Scheibe
Hub:	$58.0mm$	bremse:	$220mm$
Kompression:	$9,5:1$	Hinterrad-:	Backen-
Gänge:	6	bremse:	bremse

Legende:
Quelle: ↪ http://www.wemoto.com/library/yamaha-serow-225-1992/yamaha-serow-225-1992.html (Zugriff: 01-Aug-2007)

Tabelle 1.3: Yamaha XT 225 Serow

Technische Daten *Suzuki DR 350*			
Abmessungen			
Radstand:	$1.435mm$		
Lenkkopfwinkel:	$62,4°$	**Fahrwerk**	
Nachlauf:	$114mm$	Einschleifen-	
Sitzhöhe:	$910mm$	rahmen:	Stahlrohr
Gewicht vollgetankt:	$141kg$	Federweg vorn:	$280mm$
Zuladung:	$184kg$	Federweg hinten:	$280mm$
Tankkapazität:	$9,0l$	Speichenrad:	
Motor & Getriebe		vorn:	$1.60*21$”
Leistung:	$20kW\ (27PS)$	hinten:	$2.15*18$”
	bei $7.600\frac{U}{min}$	Vorderradreifen:	$80/100S21$
max. Drehmoment:	$27Nm$	Hinterradreifen:	$110/90S18$
	bei $6.200\frac{U}{min}$	Voderrad-	$1\times$ Scheibe
Hubraum:	$349cm^3$	bremse:	$250mm$
Bohrung $\times$ Hub:	$79.0\times71,2mm$	Hinterrad-	$1\times$ Scheibe
Kompression:	$9,5:1$	bremse:	$220mm$
Gänge:	6		

Legende:
Quelle: ↪ [Mot2007] S. 79.

Tabelle 1.4: Suzuki DR 350

dabei mit dem Zeichen ⊗ gekennzeichnet. Mein Ergebnis (↪ S. 30) zeigt, wie fragwürdig eine Empfehlung ist, die auf einer rudimentären „Nutzwertanalyse“ basiert.

Testfragen:

1. **Ich fahre gern schnell Motorrad.**

10 Punkte: *Ja.*

⊗ *5 Punkte:* *Manchmal.*

1 Punkt: *Ich mag es gemütlich.*

2. **Große Touren in der Gruppe sind für mich das Höchste.**

5 Punkte: *Ja.*

⊗ *3 Punkte:* *Nein.*

8 Punkt: *Ich fahre gerne allein.*

3. **Das Motorrad muss einen vollwertigen Soziusplatz haben.**

⊗ *3 Punkte:* *Ja.*

5 Punkte: *Wäre nicht schlecht.*

8 Punkt: *Nein.*

4. **Ich will gelegentlich auf der Rennstrecke fahren.**

10 Punkte: *Ja.*

5 Punkte: *Vielleicht.*

⊗ *2 Punkt:* *Nein.*

5. **ABS und geringer Spritverbrauch sind für mich wichtig.**

⊗ *4 Punkte:* *Ja.*

6 Punkte: *Nicht so sehr.*

8 Punkt: *Nein.*

6. **Mein Motorrad sollte einen hohen Wiederverkaufswert haben.**

3 Punkte: *Ja.*

6 Punkte: *Ist mir nicht so wichtig.*

⊗ *10 Punkt:* *Ich lebe im hier und jetzt.*

7. **Ich will ein Bike mit geringen Unterhaltskosten.**

⊗ *2 Punkte:* *Ja.*

4 Punkte: *Weniger wichtig.*

8 Punkt: *Ich zahle gerne Expresszuschlag.*

8. **Ein gewisser Aufmerksamkeitswert muss schon sein.**

7 Punkte: *Ja.*

3 Punkte: *Bin kein Poser.*

⊗ *1 Punkt: Nutzwert geht vor.*

9. **Ich möchte auch auf unbefestigten Straßen in fernen Ländern gut fahren.**

⊗ *2 Punkte: Ja.*

4 Punkte: Hört sich gut an.

10 Punkt: Mein Abenteuer heißt Speed.

10. **Schräglage ist das Salz in der Suppe.**

⊗ *8 Punkte: Ja.*

4 Punkte: Dachte ich früher auch.

1 Punkt: Überhaupt nicht.

Empfehlung:

$\sum 22 \ldots 35$ *Punkte: Sie mögen es gemütlich und lieben klassische Motorräder. Ein schön gemachter Cruiser oder ein hubraumstarkes Naked Bike dürften genau nach Ihrem Geschmack sein.*

⊗ $\sum 36 \ldots 48$ *Punkte: Preis-Leistung spielt bei Ihrer Auswahl eine große Rolle. Motorräder wie die Honda CBF 1000 sind wie für Sie gemacht.*

$\sum 49 \ldots 60$ *Punkte: Eine große Prise Vernunft, aber auch ein guter Schuss Abenteuerlust, so sehen Sie Ihr Motorrad-Hobby. BMW hat für Leute wie Sie die R 1200 GS gemacht.*

$\sum 61 \ldots 75$ *Punkte: Bei Ihnen schimmern bereits deutlich extravagante Tendenzen durch. Exotischen Abenteuer sind Sie nicht abgeneigt. Ein Motorrad wie die Triumph Speed Triple oder eine Benelli TnT würde Sie durchaus reizen. Dann mal los.*

$\sum 76 \ldots 87$ *Punkte: Sie gehören zu den getriebenen Vollgas-Junkies. Buchen Sie für 2007 sämtliche Renntrainings und kaufen Sie sich eine Yamaha YZF-R1 oder Suzuki GSX-R 1000.*

1.2.4 Meine Favoriten — ändern sich!

In Anbetracht dieser vielfältigen Empfehlung und mit Verdrängung der Frage der Wirtschaftlichkeit sowie der Wirkung auf Dritte ist einer meiner Favorit der „Allrounder“ *Honda VFR 800 FI, RC 46, Baujahr 1998–99*[45], eine Vierzylinder-V-Maschine mit einem Nockenwellenantrieb über Zahnräder[46] (↪ Abbildung 2.3 auf Seite 45). Sie gilt (bei den VFR-Jüngern) als absolut zuverlässige, leistungsoptimierte Maschine mit innovativer Technik. 100.000*km*

[45] Im Jahr 1986 als moderne, mit einem Alurahmen versehene *VFR 750 F* Super-Sport-Maschine angeboten und im Jahr 2002 grundlegend überarbeitet. Das 2006er Modell verfügt über das VTEC-Ventilsteuerungssystem (↪ Abschnitt 93 auf Seite 55). Dieses kombiniert die hervorragende Drehmomentabgabe von 2-Ventil-Motoren im unteren und mittleren Drehzahlbereich mit dem kraftvollen Spitzenpotential modernen 4-Ventil-Motoren.

[46] Hohe Produktionskosten und hohe Geräuschentwicklung führten zur Abkehr von dieser super steifen Art der Ventilsteuerung. Das aktuelle Nachfolgemodell *Honda VFR 800 / ABS* (Modell 2008) besitzt daher einen konventionellen Ventilantrieb über eine Steuerkette.

Legende:
Quelle: ↪ http://www.yamaha-motor.de/Images/2009-WR250R-static-01_tcm37-271294.jpg (Zugriff: 21-Jun-2009)

Abbildung 1.5: Yamaha WR 250 R

Laufleistung ohne Probleme, *„das ist (beinahe) völlig normal. […] Mit der VFR verwandelt Honda jeden Tag in einen Hochzeitstag.“* (↪ [Bur2007] S. 33)

Ein aktueller Kompromiss, wenn es um eine Gebrauchtmaschine geht, heißt für mich *Suzuki DR 350,* [47] ein echtes Dirtbike mit luftgekühltem Einzylinder--Viertaktmotor von $350cm^3$ und einem Gewicht bei vollem Tank von $141kg$. Es wurde gebaut von 1990 bis 1997. Im letzten Baujahr kostete es ≈ 4.500 € ($9.000DM$) (↪ [Mot2007] S. 78 – 79.) Die *Suzuki DR 350* ist eine Allround-Enduro, alltagstauglich und nicht schwer. Der Motor ist robust und drehfreudig. Er verfügt über ein relativ breites Drehzahlband. Das Sechsganggetriebe ist leicht schaltbar. Daher ist die *Suzuki DR 350* im Gelände leicht beherrschbar. Der Hobbyfahrer kann mit diesem Leistungspotential gut umgehen. Erst der Profi benötigt ein Tuning am Fahrwerk und mehr Leistung. [48]

Bei den neuen Motorrädern fällt im Jahr 2009 meine Wahl auf die Ge-

[47] Technische Daten ↪ Tabelle 1.4 auf Seite 28
[48] In der Regel sind die Kosten für ein wirkungsvolles Tuning jedoch nicht gerechtfertigt.

ländemaschine *Yamaha WR 250 R.*[49] s (↪ Abbildung 1.5 auf Seite 31) Die $\approx 6.500\,€$ teuere Maschine hat einen Einzylinder-Viertakt-Motor mit $250cm^3$ Hubraum und $22,6kW$ $(30,7PS)$ bei $10.000\,\frac{U}{min}$. Das maximale Drehmoment beträgt $23,7Nm$ bei $8.000\,\frac{U}{min}$. Die Federwege vorn und hinten betragen $\approx$ $270mm$. Das Gewicht beträgt fahrfertig vollgetankt mit $7,6l$ im Tank $\approx 135kg$.

> Guido Bergmann: „*Als echtes Multitalent kann die Yamaha im Manövergebiet selbst Spezialkräften um die Ohren fahren.*“ (↪ [Berg2009a] S. 45)
>
> „*Mit wenig Leistung und noch weniger Gewicht geben die 250er*[50] *wunderbar umgängliche Begleiter für alle Einsätze zwischen City und Truppenübungsplatz.*“ (↪ [Berg2009a] S. 43)

Leider gibt es für die *Yamaha WR 250 R* kein ABS (↪ Abschnitt 132 auf Seite 82). Ohne diese wirkungsvolle Sicherheitskomponente sollte man in Zukunft (ab Jahr 2012) kein neues Motorrad mehr kaufen. Mit dem ABS-Ausschlusskriterium heißt einer meiner Favoriten *Honda CBR 250 R,*[51] eine vollgetankt $165kg$ leichte $250cm^3$-Viertakt-Einzylinder-Maschine mit Bohrung $\times$ Hub von $76 \times 55mm$, mit maximaler Leistung von $19,4kW$ $(26,4PS)$ bei $8.500\,\frac{U}{min}$ und einem maximalen Drehmoment von $23,8Nm$ bei $7.000\,\frac{U}{min}$ (↪ Abbildung 1.6 auf Seite 33).

Wenn ein Kaufpreis von $\gg 13.300,00\,€$ keine Rolle spielen würde, wäre auch eine voll ausgestattete *BMW R 1200 GS* (↪ Abbildung 1.7 auf Seite 33) einer meiner Favoriten: $1.170cm^3$-Luft-/ölgekühlter Zweizylinder-Viertakt-Boxermotor mit zentraler Ausgleichswelle, Bohrung $\times$ Hub: $101x73mm$, Leistung: $81kW$ $(\equiv 110PS)$ bei $7.750\,\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment: $120Nm$ bei $6.000\,\frac{U}{min}$, digitales Motormanagement, Einscheiben-Trockenkupplung, Leergewicht (vollgetankt): $229kg$.[52] Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass ich mir im Jahr 2012 einen gebrauchten Vorgänger dieser Maschine gekauft habe (↪ Abschnitt A.3 auf Seite 170).

---

[49] Leider hat sie kein (abschaltbares) Anti-Blockier-System (ABS) und einen zu kleinen Tank. Letzterer Nachteil lässt sich mit angemessenem Aufwand beheben. Ein ABS kann leider nicht mit angemessenem Aufwand nachgerüstet werden.

[50] Als Alternative wird die *Kawasaki KLX 250* untersucht. Sie kostet $\approx 1650\,€$ weniger, hat aber mit $16kW$ $(22PS)$ eine geringe Höchstgeschwindigkeit von $\approx 100\frac{km}{h}$.

[51] Unverbindliche Preisempfehlung von Honda (inklusive Überführungskosten): €4.755 (im Jahre 2012).

[52] Das schließt nicht aus, dass ich auch große Lust auf *Pure Riding* habe. So wirbt BMW im Jahr 2015 für ihre Maschine *BMW R nineT*. Ein klassischer Roadster mit luft/ölgekühltem 2-Zylinder-Boxer-Motor mit einem Drehmoment von $119Nm$ und einer Leistung von $81kW$ $(\equiv 120PS)$.

Eine solche Maschine bin ich am 17-Jun-2015 beim BMW-Händler *Zweirad-Technik Dieter Könemann*, Harburger Straße 52, D-29640 Schneverdingen, Probe gefahren. Die ABS-Doppelscheibenbremse (4-Kolben-Radialbremssättel mit $\oslash 320mm$ schwimmend gelagerten Bremsscheiben) ist brutal. Sie hat mich fast aus dem Sattel geworfen. Die Leichtigkeit mit der sich die Maschine mit ihrer Upside-Down Teleskopgabel ($\oslash 46mm$, Federweg vorn $120mm$) trotz ihrer $\approx 220kg$ Gewicht fahren läst hat mich im Vergleich zu meiner *BMW R 1100 GS* (↪ AbschnittA.3 auf Seite 170) stark beeindruckend. Der Barzahlungspreis mit„Kundenrabatt“ von $14.500\,€$ auch. Für so viel Geld habe ich viele andere Wunschkandidaten.

Legende:
Quelle: ↪ http://www.honda.de/motorraeder/modelle_cbr250r_galerie.php (Zugriff: 4-Apr-2012) — Besichtigt bei *Hobby Motor*, Albert Meyer & Jantschik OHG, Hansestraße 21, D-29525 Uelzen, Tel.: 0581/74971.

Abbildung 1.6: Honda CBR 250 R

Legende:
Quelle: ↪ http://www.bmw-motorrad.de/ (Zugriff: 31-May-2012)

Abbildung 1.7: BMW R 1200 GS

Legende:
Quelle: ↪ http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Stamps_of_Germany_%28Berlin%29_1983,_MiNr_694.jpg&filetimestamp=20080724224106 (Zugriff: 10-Apr-2012)

Abbildung 1.8: Hildebrand & Wolfmüller

1.3 Berühmte Maschinen

Hoffentlich ist für den Biker seine eigene Maschine, oder zumindest die Traummaschine dieses Herstellers, im gewissen Sinne „berühmt“. Schon aus diesem Grund müssen bei meiner Aufzählung von nur wenigen Maschinen unzählige berühmte Motorräder ungenannt bleiben. Die im Folgenden genannt sind, haben mich irgendwie besonders „berührt“.

1.3.1 Die Erste — Hildebrand & Wolfmüller

> „*Die Hildebrand & Wolfmüller von 1894* (↪ Abbildung 1.8 auf Seite 34; ↪ S. 199) *war das erste serienmäßig produzierte Motorrad der Welt; der Daimler-Reitwagen von 1885 war nur ein Versuchsträger für den Motor und blieb ein Einzelstück.* [...] *Im Patent vom 20. Januar 1894 (DRP 78553) wird das Zweirad mit Petroleum als “Motorrad” bezeichnet.*“
> (↪ http://de.wikipedia.org/wiki/Hildebrand_und_Wolfm%C3%BCller (Zugriff: 10-Apr-2012))

Die *Hildebrand & Wolfmüller* wurde ab 1894 für ≈ 1.200*Mark* angeboten. Das war damals der Jahresverdienst eines Facharbeiters (↪ [Hol1998] S. 17).

> Moritz Holfelder: „[...] *versäumt, ihr Motorrad im Laufe der Zeit kundenfreundlicher zu gestalten, etwa die kompilzierte Glührohr-Zündung durch eine Batterie-Zündung zu ersetzen. Immerhin hatten sie einige Zeit lang mehr als 1200 Handwerker in der ganzen Stadt* (München) *beschäftigt, die die einzelnen Komponenten*

Legende:
Quelle: Brough Superior im Museum Neckarsulm
↪ http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Brough-Superior.jpg&filetimestamp=20061126211326 (Zugriff: 13-Apr-2012)

Abbildung 1.9: Brough Superior

> *zulieferten. Die Firma war zwischenzeitlich ein ins Gigantische gewachsener Kleinstbetrieb gewesen.* [...] *Mit der Hildebrand & Wolfmüller war das Terrain für die baldige, industrielle Serienproduktion von Motorrädern bereitet worden.*" (↪ [Hol1998] S. 17)

1.3.2 Die schnelle Engländerin — Brough Superior

Brough Superior, eine ehemalige englische Motorradmarke, produzierte Mitte 1920 die schnellsten Serienmotorräder (↪ z. B. [Zno2011] S. 22). Das Modell SS 80 wurde mit einer Zusicherung ausgeliefert, dass die Maschine mindestens $80\frac{stat.mi}{h}$ ($\approx 129\frac{km}{h}$) erreicht. Das Modell SS100 von 1924 fuhr garantiert $100\frac{stat.mi}{h}$ ($\approx 161\frac{km}{h}$) (↪ Abbildung 1.9 auf Seite 35).

Besondere Berühmheit erlangte dieser Hersteller, weil auf einer *Brough Superior* der britische Oberst, Spion und Schriftsteller *T. E. Lawrence* im Mai 1935 tödlich verunglückte.[53]

1.3.3 Die schnelle Japanerin — „Frankensteins Tochter"

Die legendäre *Kawasaki Z 900 Super Four* von 1972 war in Deutschland das erste Serienmotorrad, dass das 1970 von den vier japanischen Herstellern Honda, Kawasaki, Suzuki und Yamaha getroffene Agreement, keine Motorräder

[53] ↪ http://de.wikipedia.org/wiki/Brough_Superior (Zugriff: 13-Apr-2012).

Legende:
Quelle:
↪ http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:KAWASAKI_Z1.jpg&filetimestamp=20051104135848 (Zugriff: 14-Apr-2012)
Heute ist „*Frankensteins Tochter*“ ein sehr beliebtes Sammlerstück.

Abbildung 1.10: Kawasaki 900 Z1

mit einem Hubraum $> 750cm^3$ zu bauen, ignorierte. Die Hubraumgrenze und damit auch die Begrenzung der maximalen Geschwindigkeit sollte zu einer Imageverbesserung bei Nicht-Motorradfahrern beitragen.

Der Luftgekühlte Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor mit zwei obenliegenden, kettengetriebenen Nockenwellen und modernen Tassenstößel leistete in Deutschland $58,0kW$ ($\approx 79PS$) bei $8.500\,\frac{U}{min}$, Bohrung $\times$ Hub $66,0 \times 66,0mm$, maximles Drehmoment $74Nm$ bei $7.000\,\frac{U}{min}$ (↪ Abbildung 1.10 auf Seite 36).

> Motorrad-Urgestein Franz Josef Schermer erinnert sich:
> „*Hätte ich mir nicht träumen lassen, dass “Frankensteins Tochter” zum geflügelten Wort werden würde. In MOTORRAD 4/1976 schrieb ich: “Wissen Sie, was ein Horror-Trip ist? Halten Sie den Gasgriff so lange geöffnet, bis* $9000\,\frac{U}{min}$ *erreicht sind, und schalten Sie blitzschnell einen Gang höher — Frankensteins Tochter schlägt Ihnen einen Knüppel ins Kreuz. Dann hat der Fahrer cool zu bleiben, um den zweiten Hauch des Gruselns, den man bei dieser Leistungsabgabe spürt, sicher zu beherrschen.*“
> (↪ [ScherSchmi2011] S. 130)

1.3.4 Die Meiste — Honda Super Cub

Die *Honda Super Cub*[54], ein Moped-Roller-Zwitter (keine Triebsatzschwinge, freier Durchstieg, 17″-Räder), gebaut ab 1958, ist mit seiner Stückzahl von > 60 Millionen (im April 2008) das meist produzierte „Motorradmodell“ der Welt (z. B. mehr als VW Käfer).[55] Die Bezeichnung *Cub* ist ein Akronym für *Cheap Urban Bike*. Ziel von Chef *Sōichirō Honda* ($\star$ 17-Nov-1906, † 5-Aug-1991; 1948 Unternehmensgründung, bis 1973 Präsident) war es, ein preiswertes Gefährt zu schaffen, das jeder problemlos (auch mit Rock) fahren kann und das möglichst viel Gepäck transportieren kann. So entstand eine sehr robuste Mischung aus Roller und Moped; zunächst mit $50cm^3$-Viertakt-Einzylindermotor mit Schleuderschmierung[56] und Dreiganggetriebe. Gebaut wurde die *Honda Super Cub* mit den Typcode *C102* ab 1960 im Honda-Werk von Suzuka. Ein “Nachfolgemodell“ der späten 1990er Jahren hatte den Namen *Honda Wave series*. Im Jahr 2012 bietet Honda in Deutschland das Modell *Honda Wave 110i* für €1.885,00 (inklusive Überführung) an (↪ Abbildung 1.11 auf Seite 38).

> *„Honda Wave 110i ist ein kostengünstiges Leichtkraftrad, das Motorrad-Stabilität mit Roller-Wetterschutz verbindet und als Ablösung des Innova extrem wirtschaftliche Mobilität ermöglicht. Der neu entwickelte, luftgekühlte 110er Viertakt-Einzylinder mit elektronischer Kraftstoffeinspritzung sorgt für spritzige Fortbewegung. Da der Benzinverbrauch die Zweiliter-Grenze*[57] *unterschreitet, reicht eine 3,7 Liter-Tankfüllung für über 200 km Aktionsradius.*“
> (↪ `http://www.honda.de/motorraeder/modelle_wave110i.php` (Zugriff: 10-Apr-2012))

Die *Honda Wave 110i* hat einen Fahrtwind-gekühlten $109,1cm^3$-SOHC-Viertakt-Einzylinder-Motor mit zwei Ventilen, Bohrung $\times$ Hub $50 \times 55,6mm$, Verdichtung 9,0 : 1, elektronische Kraftstoffeinspritzung, maximale Leistung $6,28kW$ ($8,54PS$) bei $7.500 \frac{U}{min}$ und ein maximales Drehmoment $8,65Nm$ bei $5.500 \frac{U}{min}$.

> *„Im Jahr 2006 wählte der Discovery Channel während einer Dokumentation der Motorradgeschichte die zehn besten jemals ge-*

[54] Bekannt auch als *Honda 50* oder *Honda C100*.

[55] Quelle: ↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Honda_Super_Cub` (Zugriff: 10-Apr-2012).

Die *Beach Boys* erwiesen 1964 mit ihrem Hit „*Little Honda*“ der Honda Cub ihre musikalische Verehrung.

Adam Paul fuhr mit einer *Honda C90* von *Cape Horn, Argentina*, bis *Cape of Good Hope, South Africa*, in der Zeit vom 10-Apr-1996 bis 5-Mar-1998 mit $\approx 59.000km$ ($36.640stat.mi$) eine Rekord für das Guinness Buch.

[56] *Schleuderschmierung*: Die Schmierung wird durch eine von der Kurbelwelle angetriebene im Öl laufende Schaufel (oder „Finger“) bewirkt. Die Schmierung von Kurbelwellen- und Pleuellager wird durch ein relativ großes Lagerspiel gewährleistet. Eine Ölpumpe und damit auch ein Ölfilter entfallen (↪ Abschnitt 98 auf Seite 61).

[57] Das Vorgängermodell *Honda Innova 125* begnügte sich mit $1,6\frac{l}{100km}$ und bei Dauervollgas mit $2,2\frac{l}{100km}$. (↪ [BiEbSch2008] S. 17)

Legende:
Quelle: ↪ http://www.honda.de/motorraeder/modelle_wave110i_galerie.php (Zugriff: 10-Apr-2012)

Abbildung 1.11: Honda Wave 110i

bauten Motorräder. Die Honda Cub war der Gewinner des ersten Preises und wurde zum "Größten Motorrad aller Zeiten" ernannt."
(↪ http://de.wikipedia.org/wiki/Honda_Super_Cub (Zugriff: 10-Apr-2012))

Martin Klein: „*Bis zum Auftauchen des hübschen Bikes aus Japan* (in den USA) *galten Motorräder als Fortbewegungsmittel von Rockern und rücksichtslosen Subjekten. Dann kam leise und ohne jede aggressive Attitüde dieses ganz andere Motorrad angerollt, so freundlich, als wollte es den gängigen Klischees der japanischen Mentalität entsprechen. ≫You meet the nicest people on a Honda≪, lautete der Slogan.*" (↪ [Kle2012] S. 181)

Kapitel 2

Ratio

Vor allem die Freude an der Geschwindigkeit
hat die Entwicklung des Motorrades vorangetrieben
und tut dies auch heute noch.
(↪ [Men2007] S. 8).

Es gilt die technischen Gegebenheiten eines Motorrades genau zu verstehen. Erst präzise Kenntnis über Fahrphysik und Konstruktionsmerkmale führen zu einem vernüftigen Umgang mit dem Motorrad. Die Vernunft ist gefragt, damit der „Donnerbolzen“ nicht bald mehr Unheil als Freude stiftet.

Klar ist, trotz intensivem Bemühen um eine primär Vernunft-geprägte Sicht, bleibt das Motorrad zumindest wegen der hohen Komplexität manch technischer Aspekte weitgehend undurchschaubar. Statt Fakten und Wissen greifen dann oft nur Vermutungen Platz, die dann die sogenannten „Benzingespräche“ dominieren.

2.1 Baugrupppen

Ein so komplexes technisches Produkt wie ein Motorrad lässt sich nach unterschiedlichen Kriterien in einzelne Teile (Baugruppen) gliedern. Hilfreich und üblich ist eine primär funktional geprägt Gliederung, so dass auf oberer Ebene Antrieb, Fahrwerk, Karosse und Elektrik& Elektronik unterschieden werden (z. B. ↪ [Sto2006] S. 8). In Anlehnung an die Disziplin Informatik kann eine solche „Stückliste“ in Form einer *Document Type Definition* (DTD) präzise, also unmissverständlich, formuliert werden (↪ Abschnitt C auf Seite 179).

> Robert M. Pirsig: „[...] *was einem an dieser Beschreibung auffällt,* [...] *ist dies: Sie ist stinklangweilig. Blabla, blabla, blabla, bla, Vergaser, Übersetzung, Verdichtung, blabla, Kolben, Kerzen, Ansaughub, blabla, blabla und so weiter und so fort.*
>
> *Wenn es aber gelingt, diesem ersten Eindruck zu widerstehn, werden einem andere Dinge klar, die zunächst unbemerkt blieben.*

> *Das erste ist, daß man eine solche Beschreibung des Motorrades fast mit Sicherheit nicht versteht, wenn man nicht schon vorher wußte, wie so ein Ding funktioniert.* [...]
>
> *Das zweite ist, daß der Beobachter fehlt.* [...] *Selbst der Fahrer ist so etwas wie ein individualitätsloser Roboter, der die Maschine auf völlig mechanische Art und Weise "bedient". Es kommen in dieser Beschreibung keine echten Personen vor,* [...].
>
> *Das dritte ist, daß die Wörter "gut" und "schlecht" mit all ihren Synonymen völlig fehlen. Werturteile werden nirgends geäußert, nur Fakten festgestellt.*
>
> *Das vierte ist, daß hier ein Messer geführt wird. Ein tödlich scharfes; ein intellektuelles Skalpell* [...]. *Man erliegt der Illusion, daß all diese Teile einfach da sind und so, wie sie existieren, benannt werden. Aber sie können auch ganz anders benannt und ganz anders klassifiziert werden, je nachdem, wie das Messer geführt wird.*
> (↪ [Pir1974] S. 81–82)

2.2 Antrieb

2.2.1 Motor

Ein Viertaktmotor erreicht einen Wert für das maximale Drehmoment von $\approx 10\%$ seines Hubraums[1] — z. B. $110Nm$ bei $1100cm^3$ (↪ [NeJa2006] S. 87).

Alle Verbrennungsmotoren wandeln die chemische Energie des Kraftstoffs in Verbindung mit Luftsauerstoff in mechanische Energie[2] um und erzeugen dabei Schwingungen. Die Motorteile, die ungleichförmige Bewegungen ausführen, erzeugen freie Massekräfte und damit von der Drehfrequenz abhängige Schwingungen. Dabei handelt es sich um Kolben, Kolbenbolzen und ein Teil des Pleuels (in der Regel $\approx \frac{1}{3}$).

Die maximale Leistung pro Liter liegt beim Zweitakter im Vergleich zum Viertakter um $\approx 70\%$ höher, wie die beiden bekannten Klassen des Straßenrennsports verdeutlichen (↪ [Coc2005] S. 154):

- Zweitakter: Grand Prix-Motorräder mit $500cm^3$-Vierzylinder-Zweitaktern erreichen $\approx 200PS$ ($\equiv 147kW$) Leistung und damit $400\,\frac{PS}{1000cm^3}$ ($\equiv 294\frac{kW}{1000cm^3}$)
- Viertakter: Superbikes mit $750cm^3$-Vierzylinder-Viertaktern erreichen $\approx 170PS$ ($\equiv 125kW$) Leistung und damit $226\,\frac{PS}{1000cm^3}$ ($\equiv 166\frac{kW}{1000cm^3}$).

[1] Wie zum Beispiel bei *Honda CBR 1100 XX* ↪ S. 20.

[2] Ein Ottomotor wertet $\approx 24\ldots28\%$ des Energiegehalts des Kraftstoffes aus, ein Dieselmotor $\approx 35\ldots38\%$ (↪ [NeJa2006] S. 16).

Beim Zweitakter stehen dem großen Vorteil beim Leistungsgewicht gravierende Nachteile bei der Einhaltung von Schadstoffgrenzwerten gegenüber. Außerdem ist der Zweitakter ein echter „Säufer“. Daher wird im folgenden nur der Viertaktmotor betrachtet. Bei diesen Ausführungen spielt auch der Aspekt „*Technik als Selbstzweck*“ eine gewisse Rolle.

> Jürgen Stoffregen: „*Das Bauprinzip* (Einzylinder, Mehrzylinder, Boxer, V-Motor) *ist teilweise Selbstzweck, gewünscht von vielen Käufern mit Interesse und Begeisterung für die Technik. Dies erklärt die Vielfalt,* [...] *die rein technisch (auch) nicht immer begründbar ist.*“ (↪ [Sto2006] S. 7)

Einzylinder-Motor

Der *Einzylinder-Motor* hat gegenüber einem Motor mit mehreren Zylindern den Vorteil des simpleren Aufbaus und der kompakteren Bauweise. Nachteilig ist die maximal erzielbare, relativ geringe Leistung von $\leq 90PS$. Mehr Leistung ist kaum möglich, weil ein im Motorrad beherschbarer Einzylinder nur einen Hubraum von $\leq 1000cm^3$ haben kann. Er bedarf zur Kompensation der starken Vibrationen zusätzlicher Maßnahmen, beispielsweise in Form von Ausgleichsgewichten an den Kurbelwellenwangen und/oder von Ausgleichswellen.

Als Beispiele für einen *Einzylinder-Motor* sind hier *Yamaha XT 225 Serow* (Technische Daten ↪ Tabelle 1.3 auf Seite 28) und die *Suzuki DR 350* (Technische Daten ↪ Tabelle 1.4 auf Seite 28) genannt. Ein moderner, sehr zuverlässiger Viertakt-Einzylinder-Motor von *Rotax*[3] ist beispielsweise in der *BMW G 650 Xchallenge*[4] verbaut (↪ Abbildung 2.1 auf Seite 42). Dieser flüssigkeitsgekühlte DOHC-Motor hat 4 Ventile pro Zylinder und einen Hubraum von $652cm^3$ mit Bohrung $\times$ Hub von $100mm \times 83mm$, Verdichtung $11.5:1$, maximale Leistung $53PS$ ($39kW$) bei bei $7.000\ \frac{U}{min}$, maximales Drehmoment $60Nm$ bei $5.250\ \frac{U}{min}$, elektrische Kraftstoffeinspritzung, Abgasreinigung mit 3-Wege-Katalysator (Abgasnorm Euro 3).

Vierzylinder-Reihenmotor

Mehrzylindermotoren wurden entwickelt, um größere Leistung, bessere Laufruhe und eine längere Lebensdauer zu erzielen. Der *Vierzylinder-Reihenmotor*[5] hat einen guten Massenausgleich. Die Massenkräfte erster Ordnung sind vollständig ausgeglichen. Die Massenkräfte zweiter Ordnung können mittels einer

[3] „*Wie wär's mit dem 650cc Einzylindermotor: in Bezug auf Leistung, Drehmoment und Zuverlässigkeit wurde er bereits als der beste Einzylinder Motorradmotor der Welt bezeichnet. Der 650 Motor bietet ein äußerst kompaktes Design, maximales Handling und - dank Ausgleichswelle - reduzierte Vibrationen; kurz gesagt: erhöhten Komfort und Bedienerfreundlichkeit für den Fahrer.*“
BRP-Powertrain GmbH & Co KG, , Welser Str. 32, A-4623 Gunskirchen, Österreich
↪ `http://www.rotax.com/de/` (Zugriff: 17-May-2009)

[4] „X“ kommt von *Cross over*. (↪ BMW Werbeaussage im Web)

[5] Auch als „*In-Linie-Four*“ bezeichnet.

Legende:
Quelle: ↪ http://www.bmwmoa.org/forum/showthread.php?t=26601 (Zugriff: 20-May-2009)
Der 650cm^3-Einzylinder-Rotax-Motor wird bei BMW bis 2008 eingesetzt. Für die Baureihe *BMW G 650* werden die Motoren ab 2008 bei *Loncin industrial Group Co., Ltd* in Chongqing in China gefertigt.

Abbildung 2.1: Rotax Einzylinder-Viertaktmotor

Ausgleichswelle kompensiert werden.[6] Der Nachteil einer relativ großen Baubreite wird bekämpft durch extrem schmale Konstruktionen[7] und durch Verlagerung von Baugruppen.

Als Beispiel für einen *Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor* ist hier die *Honda CBR 1000 RR Fireblade, Baujahr 2007* genannt.[8] (↪ Abbildung 2.2 auf Seite 43)

Sie hat einen flüssigkeitsgekühlten Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor mit geregeltem Katalysator. Der Motor hat einen Hubraum von 998cm^3 mit Bohrung $\times$ Hub von $75 \times 56,5mm$. Das Verdichtungsverhältnis beträgt $12,2:1$. Die maximale Leistung beträgt $172PS$ ($\equiv 126kW$) bei 11250 $\frac{U}{min}$. Das maximale Drehmomemt beträgt $115Nm$ bei 10000 $\frac{U}{min}$.

Motorräder mit einem Vierzylinder-Reihenmotor gibt es schon relativ lange[9] und sehr, sehr viele. Folglich gibt es auch sehr preiswerte gebrauchte Motorräder mit guten Leistungswerten. Zum Beispiel kostet im Jahr 2009 eine *Ka-*

[6] Die Kompensation kann auch mit zwei mit doppelter Kurbelwellendrehzahl rotierenden Ausgleichswellen erfolgen.

[7] Wenn die Steuerkette nicht in der Mitte der Zylinderbank läuft, sondern außen an der Seite, dann spart man ein Kurbelwellenlager ein und macht die Kurbelwelle kürzer und damit steifer. Diese Konstruktion hatte die *Kawasaki GP Z 900 R*, die im Jahr 1984 erschien.

[8] Die Daten stammen vom offiziellen Honda-Web-Angebot
↪ http://www.honda.de/content/motorraeder/modelle_fireblade.html
(Zugriff 22-Oct-2007)

[9] „*Am 25. Oktober 1968 präsentierte Honda auf der Internationalen Motor Show in Tokio die CB 750.*“ (↪ [Hop2005] S. 14) Es wurde der Trendsetter für den Vierzylinder-Reihenmotor.

Legende:
Quelle: offizielles Honda-Web-Angebot
↪ `http://www.honda.de/content/motorraeder/modelle_fireblade.html`
(Zugriff 22-Oct-2007)
Als die erste „FireBlade“, konstruiert vom genialen japanischen Rennfahrer *Tadao Baba*, im Jahre 1992 auf den Markt kam, definitierte sie den Maßstab für ein Supersportmotorrad neu. Das 2002er-Modell, die SC50 mit $954cm^3$ Hubraum, ist die letzte Generation, die er selbst konstruierte. Dann übernahm *Kyoichi Yoshii* das Projekt. (↪ [UrLo2012] S. 102)

Abbildung 2.2: Honda CBR 1000 RR Fireblade

wasaki GPX 600 R, die von 1987 – 1990 und von 1994 – 1990 angeboten wurde, mit Baujahr 1989 und $\approx 60.00km$ nur ≈ 1.100 €. Der flüssikeitsgekühlte Motor mit $593cm^3$ Hubraum hat zwei obenliegende Nockenwellen, vier über Gabelschlepphebel betätigte Ventile pro Zylinder, vier Keihin-Gleichdruckvergaser mit einem Durchmesser von $32mm$, eine kontaktlose Transistorzündung und eine Nennleistung von $54kW$ ($73PS$) bei 10.500 $\frac{U}{min}$. Im Jahre 1985 hatte er noch $85PS$.

So komisch es für Laien sein mag, aber auch für Anfänger und/oder Wiedereinsteiger ist der Vierzylinder-Reihenmotor eine gute Wahl, z. B. *Honda CBF 600* mit ABS („*Empfehlung das Fahrlehrers*“ ↪ [Sal2008]) . Bei Stadttempo im sechsten Gang läuft ein solches Triebwerk noch rund und zieht beim ruckartigen Aufdrehen kontinuierlich durch. Ein Ein- oder Zweizylindermotor mag da ins Stottern kommen. Auch beim Anfahren wird das Anfänger übliche Abwürgen eher vermieden.

Vierzylinder-V-Motor

Beim *Vierzylinder-V-Motor* sind die Zylinder in zwei Reihen (≡ *Zylinderbänken*) angeordnet. Der wesentliche Vorteile des *Vierzylinder-V-Motors* gegenüber dem *Vierzylinder-Reihenmotors* (↪ Abschnitt 61 auf Seite 41) ist seine geringe Baulänge (bzw. Baubreite)[10] und die halbe Anzahl von notwendigen

[10] Je nach Art des Einbaus: quer oder längs.

Kröpfungen der Kurbelwelle, allerdings zu Lasten des Ausgleichs der Massenkräften.

Der *Vierzylinder-V-Motor* ist prädestiniert für Straßenmotorräder.[11] Er ist der optimale Kompromiss zwischen der geringen Baugröße eines Zweizylinders und der Leistungscharakteristik eines Vierzylinder-Motors (↪ z. B. [Coc2005] S. 158). Ein $V4-$Motor mit $90°$-Zylinderwinkel, hat einen perfekten Massenausgleich, so dass eine Ausgleichswelle überflüssig ist. Der Nachteil gegenüber einem Vierzylinder-Reihenmotor liegt in der aufwendigeren Konstruktion.

Als Beispiel für einen *Vierzylinder-Viertakt-V-Motor* ist hier die *Honda VFR 800 FI, RC 46, Baujahr 1998–99* genannt.[12] (↪ Abbildung 2.3 auf Seite 45)

Sie hat einen flüssigkeitsgekühlten *Vierzylinder-Viertakt-*$90°$*-V-Motor* mit einer querliegenden Kurbelwelle. Die zwei obenliegenden Nockenwellen (dohc) je Zylinderbank werden von Zahnrädern angetrieben. Diese betätigen vier Ventile pro Zylinder über Tassentößel. Das Öl wird über eine Naßsumpfschmierung mit Ölkühler zugeführt. Der Motor hat einen Hubraum von $782cm^3$ mit Bohrung $\times$ Hub von $72 \times 48mm$. Das Verdichtungsverhältnis beträgt $11,6:1$. Der Motor hat eine Nennleistung von $98PS$ ($\equiv 72kW$) bei $10500\,\frac{U}{min}$ und ein maximales Drehmoment von $79Nm$ ($\equiv 8,1kpm$) bei $8500\,\frac{U}{min}$. Die maximale Kolbengeschwindigkeit (↪ S. 202) beträgt $18,9\,\frac{m}{s}$ bei $11800\,\frac{U}{min}$. Das Ventilspiel im kalten Zustand soll beim Einlaßventil $0,16mm$ betragen und beim Auslaßventil $0,30mm$. Die Leerlaufdrehzahl beträgt $1200\,\frac{U}{min}$ mit einer Abweichung von $\pm 100\,\frac{U}{min}$.

Zylinder in Reihe versus in V-Anordnung

„*In der Entwicklung haben wir Motoren mit bis zu zwei Liter Hubraum getestet. Ein* $1680cm^3$*-V4 in seiner jetztigen Form*[13] *erzielte die besten Ergebnisse.*“
(Oliver Grill, Produktplaner bei Yamaha)
(↪ [Hen2009] S. 17)

In Bezug auf die Dynamik entspricht ein Motorrad eher einem Flugzeug als einem Auto. Es bewegt sich mit Roll-, Nick- und Gierbewegungen um drei Achsen, und zwar wesentlich stärker als ein vierrädriges Fahrzeug. Daher ist die Massenanordnung beim Motorrad entscheidend.

[11] Für Off-Road-Bikes ist selbst diese Baubreite noch zu groß. Dort kommt in der Regel der *Einzylinder-Motor* oder der *Zweizylinder-V-Motor* (↪ Abschnitt 77 auf Seite 49) zum Einsatz.

[12] Die Daten stammen vom *VFR-Owners-Club Deutschland*
↪ `http://www.vfr-oc.de/` (Zugriff: 22-Oct-2007)

[13] $\equiv$ *Yamaha Vmax*, Baujahr 2009, wassergekühlter Vierzylinder-Viertakt-65-Grad-V-Motor, Bohrung $\times$ Hub $90 \times 66mm$, max. Leistung $147,2kW$ ($200PS$) bei $9000\,\frac{U}{min}$, max. Drehmoment $167Nm$ bei $6500\,\frac{U}{min}$, Reifen vorn $120/70R18$, hinten $200/50R18$, Gewicht vollgetankt $314kg$. Beschleunigung von 0 auf $100\,\frac{km}{h}$ in $2,7sec$. „[…] *derartige Beschleunigung konnte man auf einem Serienmotorrad noch nie erleben.*“ (↪ [Hen2009] S. 16)

Legende:
Quelle: *VFR-Owners-Club Deutschland*
↪ `http://www.vfr-oc.de/` (Zugriff: 22-Oct-2007)

Abbildung 2.3: Honda VFR 800 FI, RC 46, Baujahr 1998–99

Betrachtet man zur Erläuterung[14] zwei $x - kg$-Massen, die mit einer Stange verbunden sind, dann ist der Schwerpunkt in der Mitte des Systems. Sobald diese Stange gedreht wird, ist bedeutsam, ob sich die Gewichte an den Enden der Stange oder in der Mitte befinden. Ein Trägheitsmoment wirkt beim Motorrad in zwei Richtungen. Einmal vertikal um den Schwerpunkt, bei den durch Bremsen und Beschleunigen ausgelösten Nickbewegungen, und einmal horizontal, wenn die Maschine in Schräglage geht.

Aus dieser Überlegung wird deutlich, dass die Masse so dicht wie möglich um den Schwerpunkt zu gruppieren ist.

> Friedemann Kirn: „*Der V-Motor hat unter diesem Aspekt Vorteile, weil seine Masse, speziell was die Bauhöhe betrifft, deutlich geringer ist. Das wirkt sich positiv aufs Handling aus. Die Kurbelwelle kann auf der optimalen Höhe im Fahrwerk sitzen, ohne dass der Schwerpunkt des Motorrads zu weit nach oben rückt. Dies ist beim Reihenmotor der Fall, wenn die Kurbelwelle optimal zur Schwinge platziert wird. Dafür ist dieses Triebwerk geradliniger aufgebaut, braucht keinen doppelten Ventiltrieb und erlaubt eine einfachere und leichtere Gestaltung des Auspuffsystems.*“ (↪ [Kir2007] S. 160)

Zusätzlich trägt die „unregelmäßige“ Zündfolge bezogen auf die Umdrehungen der Kurbelwelle zu einem für V-Motoren charakteristischen Laufgeräusch bei.

[14] Analogieidee von Friedemann Kirn (↪ [Kir2007] S. 160)

Legende:
Quelle: ↪ [Hop2005] S. 188.

Abbildung 2.4: Honda CBX 750 F, Baujahr 1984, Seitenansicht

Ab 1983 verkaufte Honda eine Maschine mit wassergekühltem 750cm^3-V-Motor, bezeichnet als *Honda VFR 750 F*. Obwohl alle Vorzüge für diese V-Bauweise sprechen, beauftragte die Firmenleitung von Honda ihr Entwicklungsunternehmen *Research & Development Ltd* (R & D[15]) herauszufinden, ob der bewährte luftgekühlte Reihen-Vierzylinder-Motor der DOHC-Generation aus der *Honda CB 750 Four* erfolgreich weiter zu entwickeln wäre. Es entstand die *Honda CBX 750 F* (↪ Abbildung 2.4 auf Seite 46 und 2.5 auf Seite 47), laut Werbetext die *„beste Honda, die es je gab."*[16] (↪ [Hop2005] S. 184) Um einen optimalen Gasdurchsatz zu erreichen trafen die Strömungswege nahezu senkrecht auf die Ventilteller. Die Ein- und Auslassventile waren in einem Winkel von 38° angeordnet. Um damit die Gesamtbauhöhe[17] nicht zu groß werden zu lassen, wurde die Ölwanne auf ein Minimum reduziert und die beiden vorderen Rahmenunterzüge als zusätzliches Ölreservoir genutzt.[18] Mit

[15] Entwicklungsschmiede in Asaka bei Tokyo

[16] Für die *Honda CBX 750 F* stellte die Zeitschrift *Motorrad* 1984 fest: Mit 91*PS* von null auf $100\frac{km}{h}$ in $4,3sec$ und eine Höchstgeschwindigkeit von $211\frac{km}{h}$ bei $9.530\frac{U}{min}$ sowie einen Durchschnittsverbrauch von $6,8\frac{l}{100km}$ bei einem Verkaufspreis von $DM10.203,00$. Damit war sie $DM403,00$ günstiger als die 90*PS* starke *Honda VF 750 F*. (↪ [Hop2005] S. 191)

[17] Eine große Bauhöhe führt zu einem hohen Schwerpunkt und/oder zu einer geringen Bodenfreiheit. Beides wirkt sich negativ auf die Fahreigenschaften aus.

[18] Ein Konstruktionsidee, die voher bei englischen Maschinen genutzt wurde. (↪ [Hop2005] S. 185)

Legende:
„*So schmal baute kein anderes Motorrad mit vier Zylinden.*“ (↪ [Hop2005] S. 189.)

Abbildung 2.5: Honda CBX 750 F, Baujahr 1984, Frontansicht

der Verlagerung der Lichtmaschine vom Kurbelwellenende hinter die Zylinderbank wurde eine Motorbreite von nur 419*mm* erreicht. Das Gesamtgewicht dieses innovativen Reihen-Vierzylinder-Motors betrug $75,5kg$. (↪ [Hop2005] S. 189)

Auf die Frage, ob ein Vierzylinder-Reihenmotor gegenüber einem V4-Motor noch das richtige Konzept für MotoGP-Maschinen ist, antwortet Masao Furusawa, Chef-Entwickler bei Yamaha, wie folgt:

> Masao Furusawa: „[...] *Absolut, denn mit einem Reihenmotor haben wir zunächst einmal deutliche Vorteile. Durch die anders als bei einem V4 nicht vorhandene zweite Zylinderbank können wir das gesamte Motorrad kompakter aufbauen. Der Radstand wird kürzer, wir haben eine längere Schwinge. Das Fahrverhalten wird deutlich agiler. Die Motorcharakteristik wird mehr von der Zündfolge und damit von der Kurbelwellenkröpfung beeinflusst als von der Motorkonfiguration insgesamt. Insgesamt entscheidend ist die Optimierung der Kommunikation zwischen dem Fahrer und dem Hinterrad.* [...] *für den Vierzylinder-Reihenmotor eine Kurbelwelle mit 90-Grad-Hubzapfenversatz und daraus folgender unregelmäßiger Zündfolge* [...] *die Verzögerungen zwischen dem Gasgriffbefehl und der Übertragung der Antriebskraft auf die Straße, vor allem bei hohen Drehzahlen am geringsten hält. Eine 90-Grad-Kurbelwelle sorgt also für die bestmögliche Kontrolle des Fahrers über den Antrieb und fördert damit weiter unsere Hauptziele: Agilität und Fahrbarkeit.*“ (↪ [Fur2007] S. 97)

Beim Aspekt „Agilität und Fahrbarkeit“ punktet das V4-Motorkonzept gegenüber dem Reihenmotor.

> Ralf Schneider: *„Hier kommt als spezielle V4-Tugend*[19] *die schmale Kurbelwelle zum Tragen, die bei hohen Drehzahlen weniger Trägheitsmoment entwickelt als die breitere Welle eines Reihenmotors.*“ (↪ [Schn2009] S. 41)

Crossplane-Motor Ein Vierzylinder-Reihenmotor mit 90°-Hubzapfenversatz hat eine asymmetrische Zündfolge und simuliert quasi die Drehkraft-Charakteristik eines Vierzylinder-V-Motors. *Yamaha* (↪ S. 213) bezeichnet bei seinem Super Sportler *YZF-R1* einen solchen Motor als *Crossplane-Motor*. Statt dieser Marketingbezeichnung spricht man auch vom *„Big Bang-Motor“* (↪ [Koch2015]). In diesem Kontext wird ein Motor mit 180°-Hupzapfenversatz als *Screamer* bezeichnet (↪ [Koch2015]).

> Werner Koch: *„Die Idee hinter dem Big Bang-Motor ist, zwei Arbeitstakte, also zwei Drehmomentspitzen, möglichst eng hintereinander zu legen, die den Reifen kurzfristig stärker belasten und erhöhten Schlupf bewirken. Anschließend folgt eine entsprechend längere Erholungsphase, in der der Reifen keine Umfangskräfte übertragen muss. Mit diesem Trick versucht man einerseits den Reifen zu schonen, andererseits den Drift für den Fahrer beherrschbarer zu machen. Genau diese Strategie steckt in Yamahas neuer R1, die mit Hilfe der elektronischen Traktions- und Driftkontrolle eindrucksvoll beweist, das Höchstleistung nicht alles ist.*“ (↪ [Koch2015] S. 57).

Die deutlich höheren Lastspitzen[20] der kurz aufeinanderfolgenden Arbeitstakte im Vergleich zum *Screamer-Motor* bedingen folgende Nachteile (↪ [Koch2015] S. 56):

- Das Kurbelgehäuse, die Lager und Zahnräder sind stärker zu dimensionieren → mehr Gewicht!
- Die Strömungsoptimierung der Abgase ist wesentlich komplizierter → aufwendige Geräuschdämpfung; kostet Leistung; mehr Gewicht!

[19] Vergleich *Aprilia RSV4 Factory* (Hubraum $1000cm^3$, Bohrung × Hub $78,0mm \times 52,3mm$, Nennleistung $132,4kW$ ($180PS$) bei $12.500\frac{U}{min}$, max. Drehmoment $115Nm$ bei $10.000\frac{U}{min}$) mit *Honda Fireblade C-ABS* (Hubraum $1000cm^3$, Bohrung × Hub $76,0mm \times 55,1mm$, Nennleistung $130,7kW$ ($178PS$) bei $12.000\frac{U}{min}$, max. Drehmoment $112Nm$ bei $8.500\frac{U}{min}$).

[20] *„Big Bang-Motor“*: Zwei positive Drehmomentspitzen an der Kurbelwelle aufgrund von zwei sich überlagernden Arbeitstakten bei: $\approx 135°, \approx 495°$; negative Drehmomentspitzen (Widerstand durch Ladungswechsel) $\approx 315°, \approx 675°$ [Kurbelwellenwinkel in Grad].

„Screamer-Motor“: Vier kleinere positive Drehmomentspitzen an der Kurbelwelle aufgrund der vier Arbeitstakte bei: $\approx 80°, \approx 260°, \approx 440°, \approx 620°$; negative Drehmomentspitzen (Widerstand durch Ladungswechsel) $\approx 170°, \approx 350°, \approx 530°, \approx 710°$ [Kurbelwellenwinkel in Grad].

- Ein ordentlicher Massenausgleich ist nur mittels zusätzlich rotierender Ausgleichswelle erreichbar → kostet Leistung; mehr Gewicht!

Sonderfall 180°-*V-Motor* Bei einem 180°-*V-Motor* sind die Pleuel von gegenüberliegenden Kolben an dergleichen Kröpfung angelenkt. Bei einem *Boxermotor* sind sie an zwei um 180°-versetzten Kröpfungen angelenkt. Bei dem 180°-*V-Motor* bewegen sich jeweils zwei gegenüberliegende Kolben immer gleichzeitig nach links oder rechts und damit addieren sich ihre Massenkräfte. Beim *Boxermotor* bewegen sie sich stets aufeinander zu oder voneinander weg und damit kompensieren sich ihre Massenkräfte. Aufgrund des Versatzes der Zylinder entsteht ein Massenmoment erster Ordnung, das aber bei zwei oder mehr Zylinderpaaren zwischen diesen ausgeglichen wird.

Zweizylinder-V-Motor

Ein *Zweizylinder-Viertakt-V-Motor* mit querliegender Kurbelwelle erreicht eine schmale Stirnfläche, fast so schmal wie bei einem Einzylindermotor, jedoch mit einem besseren Leistungspotential. Abhängig vom Zylinderwinkel kann ein guter Massenausgleich erreicht werden. Mit einer Ausgleichswelle lassen sich die Massekräfte erster Ordnung kompensieren.

Als Beispiel für einen solchen Zweizylinder-Viertakt-V-Motor mit querliegender Kurbelwelle[21] ist hier die *Honda VTR 1000 Firestorm* genannt.[22] (↪ Abbildung 2.6 auf Seite 50) Der Viertakt-Zweizylinder-V-Motor hat einen Zylinderwinkel von 90° mit einem Hubraum $996cm^3$ und Bohrung × Hub von $98 \times 66mm$. Der Motor hat eine Nennleistung[23] von $110PS$ ($\equiv 81kW$) bei $9000\frac{U}{min}$ und ein maximales Drehmoment von $96Nm$ bei $7000\frac{U}{min}$. Das Verdichtungsverhältnis beträgt $9,4:1$.

[21] Ein Zweizylinder-V-Motor-Beispiel mit einem Zylinderwinkel von 180° und mit längsliegender Kurbelwelle ist der Boxermotor (Näheres dazu ↪ S.49), wie ihn BMW in vielen Modellen verbaut. Ein anderes Zweizylinder-V-Beispiel mit einem Zylinderwinkel von 90° und mit längsliegender Kurbelwelle baut Moto Guzzi.

Ein Zweizylinder-V-Motor-Beispiel mit einem Zylinderwinkel von 45° und mit querliegender Kurbelwelle ist der *Sportster* Motor mit $1.200cm^3$ von Harley-Davidson. Ein Zylinderwinkel von 52° hat der Motor der Honda *Transalp*.

[22] Die Daten stammen von `http://www.motoport.de` (Zugriff: 22-Oct-2007)
In dem Artikel der Zeitschrift *Motorrad Magazin* (MO) vom 19. April 2002 wird ausgeführt: „*Als Sportbike für den täglichen Gebrauch ist die VTR dennoch unschlagbar. Mehr Nutzwert verbunden mit Kurvenperformance, angeschoben von zwei markigen Pötten gibts nicht. Und wenn man sich das genussvoll vor Augen hält, kehrt man auch vom nächsten Ausflug zur Applauskurve ohne Depressionen heim.*“

[23] Seit Erscheinen 1997 gibt es die *VTR 1000 F* in Deutschland offiziell in der 98*PS*-Ausführung, während der EG-Typ nominell 110*PS* hat.

Legende:
Quelle: Artikel der Zeitschrift *Motorrad Magazin* (MO) vom 19. April 2002
↪ `http://www.motoport.de/ezine_bikes_test_0034.php4?ids=` (Zugriff: 22-Oct-2007)

Abbildung 2.6: Honda VTR 1000 Firestorm, Baujahr 2002

Zweizylinder-Motor: Parallel-Twin

Als Beispiel für einen Zweizylinder-Viertakt-Motor in der Bauform *Parallel--Twin* ist hier die *Yamaha XTZ 750 Super Ténéré*[24] genannt.[25] (↪ Abbildung 2.7 auf Seite 51) Sie wurde von von 1989 bis 1997 als zuverlässige und anspruchlose Reiseenduro gebaut; geeignet für Schotterpisten und leichtes Gelände. Das Gewicht von $\approx 226kg$ begrenzt den Einsatz für wirklich schweres Gelände.

Der flüssigkeitsgekühlte Zweizylinder-Viertakt-Motor in Bauform eines Parallel-Twins hat $749cm^3$ Hubraum bei Bohrung $\times$ Hub von $87.0 \times 63.0mm$ und eine Kompression von $9.5 : 1$. Damit ereicht er eine Leistung von $69PS$ ($\equiv 50,4kW$). Der Motor hat pro Zylinder 5 Ventile, die von zwei oben liegenden Nockenwellen (DOHC) angetrieben werden.

Bei einem Parallel-Twin unterscheidet man zwei Bauarten:

- Gleichläufer: Bei einem *Gleichläufer-Parallel-Twin* bewegen sich beide Kolben parallel-gleichsinnig auf und ab.
- Gegenläufer: Bei einem *Gegenläufer-Parallel-Twin* bewegen sich die Kolben parallel-gegenläufig auf und ab.

Die Bauart *Gleichläufer* verursacht starke Vibrationen aufgrund des unvollständigen Massenausgleiches der rotierenden Kurbelwellenmassen. Diese Vibrationen können nur mit zusätzlichen Ausgleichswellen kompensiert werden.

[24] Benannt nach der Wüste im Niger. („Land da draußen.“)
[25] Die Daten stammen von `http://de.wikipedia.org/wiki/Yamaha_XTZ_750` (Zugriff: 29-Oct-2007)

Legende:
Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Yamaha_XTZ_750 (Zugriff: 29-Oct-2007)

Abbildung 2.7: Yamaha XTZ 750 Super Ténéré

Die Bauart *Gegenläufer* verursacht einen gewissen Schwingungsausgleich aufgrund des Gegenlaufs der Kolben.[26] Dazu gehört folgender Zündabstand: Bereits 180° nachdem ein Zylinder zündet, zündet der zweite. Danach dauert es 1.5-Umdrehungen der Kurbelwelle, also $360° + 180° = 540°$, bis der erste Zylinder wieder zündet. Es gibt auch Parallel-Twins, deren Kurbelwelle einen 270°-Versatz aufweist, zum Beispiel *Yamaha TDM 850*, Baujahr 1996, ein „Nachkomme“ der *Yamaha XTZ 750 Super Ténéré*. Damit wird der Zündabstand eines Zweizylinder-V-Motors erzielt und in Folge davon sein „geschätzter“ Klang.

Opimale Zylinderanzahl

„*Wer hätte gedacht, dass ein 675-Motor* (mit 3 Zylindern)
mit kaum mehr als halber Leistung
einem 1300er (mit 4 Zylindern) *gerade im Durchzug Paroli bieten kann?*
[...] *die drehmomentstarke, kurz übersetzte Triumph*[27]
hält bis 100 aber voll dagegen und verliert selbst bis $140\frac{km}{h}$
gerade mal drei Meter [...] *gegen die schwere BMW.*[28]“

(↪ [Thö2009] S. 39)

Welche Anzahl von Zylindern ist optimal? Warum kommen primär Motoren mit $4-$Zylindern bei Motorradrennen zum Einsatz?[29] Ein Motor mit meh-

[26] Es bleibt natürlich ein Kippmoment aufgrund des Zylinder-Abstandes.

[27] *Triumph Street Triple R* hat einen Dreizylinder-Reihenmotor, Sechsganggetreibe, Kettenantrieb, Hubraum von $675cm^3$ mit $78kW$ ($106PS$) bei $11.750\frac{U}{min}$, $68Nm$ bei $9200\frac{U}{min}$, Radstand $1390mm$, Leergewicht von $190kg$ und kostet €8.640 im Jahr 2009.

[28] *BMW K 1300 R* hat einen Vierzylinder-Reihenmotor, Sechsganggetreibe, Kardan, $127kW$ ($173PS$) bei $9250\frac{U}{min}$, $140Nm$ bei $8250\frac{U}{min}$, Radstand $1585mm$, Leergewicht von $252kg$ und kostet €13.750 im Jahr 2009.

[29] Beispielsweise ermöglicht das im Jahr 2007 gültige Reglement für *Moto GP* $2\cdots6$ Zylinder. Allerdings bekommen Maschinen mit $5-$Zylinder ein Gewichtshandikap von $5kg$.

reren kleinen Zylinder erreicht gegenüber einem Motor mit gleichem Hubraum und weniger Zylindern eine höhere Drehzahl und erzielt damit eine höhere Spitzenleistung (↪ Abschnitt 96 auf Seite 58) allerdings zu Lasten des Verlaufs des Drehmoments bezogen auf die Drehzahl.

Im Rennen bringt eine solche Spitzenleistung eine bessere Höchstgeschwindigkeit am Ende einer hinreichend langen Geraden. Allerdings spielt bei Motorradrennen eine gute, beherrschbare Beschleunigung aus der Kurve ein dominante Rolle. Dazu bedarf es eines möglichst großen Drehmoments aus niedrigeren Drehzahlen. Die optimale Zylinderanzahl bestimmt sich daher als ein streckenabhängiger Kompromiss zwischen Spitzengeschwindigkeit und Dremoment.

Ein moderner Moter mit 4−Zylindern erzeugt mehr Leistung als ein moderner Motor mit 2−Zylindern, der bei gleichem Hubraum mit seinen größeren „Pötten“ langsamer dreht. Ein moderner Motor mit 3−Zylindern käme als optimaler Kompromiss in Betracht. Als V-Motor hätte er die zusätzliche Masse des Ventiltriebes für die zweite Zylinderbank jedoch dort nur den Nutzen von einem Zylinder. Deshalb kommt nur eine Anordnung der 3−Zylinder als Reihenmotor in Frage. Er hat der Vorteil der geringeren Baubreite gegenüber einem Reihenmotor mit 4−Zylindern, jedoch den Nachteil einer größeren Bauhöhe verursacht durch seinen längeren Hub, gleicher Hubraum vorausgesetzt.

> Friedemann Kirn: „*Da jedoch die Kurbelwelle einen beträchtlichen Effekt auf die Dynamik eines Motorrads hat, sollte sie auf einer bestimmten Höhe im Verhältnis zum Schwingendrehpunkt, der Aufhängung des angetriebenen Hinterrads liegen. Wenn die Kurbelwelle eines hoch bauenden Motors ideal platziert werden soll, geht oberhalb des Triebwerks der Platz für Airbox, Tank und andere periphere Bauteile aus.*“ (↪ [Kir2007] S. 160)

Drehmoment: Lang- versus Kurzhuber

Drehzahlspektrum:
„Alles, was oben dazu gewonnen wird, das geht unten und in der Mitte verloren.“
(alte Tunerweisheit ↪ z. B. [Schä2010a] S. 99)

Mit *Hubraum* wird der Raum bezeichnet, den der Kolben von O.T.[30] nach U.T.[31] abwärtslaufend freigibt. Damit ist der Hubraum[32]

1. das Produkt aus der Fläche der Zylinderbohrung [cm^2] und dem Hub [cm] plus
2. dem Rauminhalt des Verdichtungsraumes [cm^3] im Zylinderkopf.

[30] Obere Totpunkt des Kolbens bei einer Kurbelumdrehung
[31] Untere Totpunkt des Kolbens bei einer Kurbelumdrehung
[32] Der Gesamthubraum nach der europäischen Steuerformel berechnet sich wie folgt: $Hubraum = \frac{\pi}{4} * d^2 * h * z$ mit $d \equiv Bohrung$, $h \equiv Hub$, $z \equiv Zylinderzahl$. Dabei werden d und h auf volle Millimeter mathematisch auf- oder abgerundet und $\pi = 3,1416$ angenommen.

Legende:
Quelle: ↪ langer Link:
www.motorradonline.de/fotoshow/
yamaha-xv-1900-midnight-star.208550.htm?
template=d_mrd06_fotoshowcontent&skipimage=3
`http://www.motorradonline.de/...` (Zugriff: 03-Nov-2008)
Langhubiger luftgekühlter 2-Zylinder-4-Takt-V-OHV-Motor, 8 Ventile, $1854cm^3$ Hubraum, $100mm$ Bohrung, $118mm$ Hub, $\frac{Bohrung}{Hub} \approx 0,85$ Verdichtung $\frac{9,5}{1}$, Nennleistung $66,4kW$ ($90PS$) bei $4.750\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment $155,1Nm$ bei $2.500\frac{U}{min}$, elektronische Benzineinspritzung, Mehrscheiben-Ölbadkupplung, Sekundärantrieb Zahnriemenantrieb.
In den USA als Star XV 1900 Roadliner bezeichnet.

Abbildung 2.8: Cruiser Yamaha XV 1900 Midnight Star — Langhuber

Das Verhältnis $\frac{Bohrung}{Hub}$ prägt den Charakter des Motors. So unterscheidet man:

- Ultrakurzhubmotor: $\frac{Bohrung}{Hub} \approx 1,6$

  Ein Beispiel ist die SuperMoto *Husqvarna SM 450 R* mit DHOC-Einzylindermotor von $449cm^3$ mit $40kW$ bei $9000\frac{U}{min}$:
  $\frac{Bohrung}{Hub} = \frac{97,0mm}{60,8mm} = 1,592$

- Kurzhubmotor: $\frac{Bohrung}{Hub} \approx 1,2$

  Ein Beispiel ist der Landstraßenrenner *Triumph Speed Triple* mit DHOC-Dreizylindermotor von $955cm^3$ mit $88kW$ bei $9100\frac{U}{min}$:
  $\frac{Bohrung}{Hub} = \frac{79,0mm}{65,0mm} = 1,215$

- Motor mit quadartischem Hubverhältnis: $\frac{Bohrung}{Hub} \approx 1,0$

  Ein Beispiel ist der Reisetourer *Honda Gold Wing 1800/6* mit Sechszylinder-Boxer-Motor von $1832cm^3$ mit $87kW$ bei $5500\frac{U}{min}$:
  $\frac{Bohrung}{Hub} = \frac{74,0mm}{71,0mm} = 1,042$

- Langhubmotor: $\frac{Bohrung}{Hub} \approx 0,9$

  Ein Beispiel ist der Cruiser *Harley-Davidson Electra Glide*[33] mit V2-Motor von $1584cm^3$ mit $60kW$ bei $5200\frac{U}{min}$:
  $\frac{Bohrung}{Hub} = \frac{95,3mm}{111,1mm} = 0,857$ oder auch die *Yamaha XV 1900 Midnight Star*[34] (↪ Abbildung 2.8 auf Seite 53)

Bei gleichem Hubraum wird in der Biker-Szene dem Langhubmotor ein besseres Drehmoment nachgesagt als einem Kurzhuber. Überzeugende Begründung dafür ist, dass der Langhuber, bedingt durch den längeren Kurbelarm an der Kurbelwelle, eine günstigere Hebelwirkung als der Kurzhuber hat, *„sodass er bei gleich gutem Arbeitsdruck im Zylinder ein besseres Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich hin entwickeln kann.“* (↪ [NeJa2006] S. 88).

Zwei Aspekte beschränken jedoch die Richtigkeit dieses Pauschalurteils:

1. Aspekt: Kleinere Kolbenoberfläche
   Der Langhubmotor hat bei gleichem Hubraum eine kleinere Kolbenoberfläche. Eine große Kolbenoberfläche nutzt den Verbrennungsdruck

[33] *„Am Lenker spürte er* […] *die Vibrationen des großen Motors,* […]. *Der Motor donnerte nicht, das tun sie nur in Büchern.“* (↪ *Unterwegs mit einer Harley-Davidson Tour Glide, Spätherbst 1980,* [Lee2008a] S. 29)

[34] Der luftgekühlte 48-Grad-V2 mit Stoßstangen-Steuerung ist kein aufgebohrtes Triebwerk der *Yamaha Warrior* (≡ „Krieger“). Dieser Zweizylinder hat mehr „Dampf“ als das V-Triebwerk in der Roadster *Yamaha MT-01*.

jedoch besser aus. Zusätzlich sind dann 4 (oder 5) größere Ventile im Zylinderkopf realisierbar, die einen besseren Gasdurchsatz ermöglichen. [35]

2. Aspekt: Größere Außendurchmesser der Kurbelwelle
Der Langhubmotor erfordert einen größeren Außendurchmesser der Kurbelwelle. Damit verbunden sind zum einen höhere Kolbengeschwindigkeiten (↪ S. 202), so dass hohe Drehzahlen zu vermeiden sind, um die kritische Kolbengeschwindigkeit nicht zu überschreiten, und zum anderen größer dimensionierte Bauteile (Motorengehäuse etc.) womit eine erhebliche Gewichtszunahme verbunden ist.

Drehrichtung der Kurbelwelle

In der Regel dreht sich eine Kurbelwelle vorwärts, das heißt in der gleiche Richtung wie die Räder.[36] Die Drehrichtung der Kurbelwelle hat verschiedene Einflüsse auf das Fahrverhalten der Maschine.

Bewegt sich das Motorrad um seine Längsachse, also bei einer Kurvenfahrt, addieren sich die Kreiselkräfte der Kurbelwelle und der Rädern — die Folge ist: Die Maschine wird unhandlicher. Rotiert die Kurbelwelle jedoch gegenläufig, kompensiert die Kurbelwelle die Kreiselkräfte der Räder — die Folge ist: Das Motorrad wird handlicher; mit der Gefahr einer Überkompensation.

Bewegt sich das Motorrad um seine Querachse, also beim Beschleunigen und Bremsen, wirkt sich die Drehrichtung auf die Radlast aus.

Variable Ventilsteuerung

Mittels einer variable Ventilsteuerung, kann insbesondere bei hochdrehenden Sportmotoren ein relativ höheres Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen und gleichzeitig auch bei hohen Drehzahlen realisiert werden. Einerseits kann so die Anfahrschwäche von Sportmotoren kompensieren werden. Dies steigert ihre „Handhabbarkeit“. Andererseits wird ab einer vorgegebenen Drehzahl eine sportlichere Motorabstimmung möglich. Benötigt werden dazu faktisch zwei Nockenwellenprofile. Ein Beispiel dafür ist VTEC (*Variable Valve Timing and Lift Electronic Control*) der Firma Honda (konzipiert vom Motordesigner Kenichi Nagahiro).

Die Ventile werden nicht direkt, sondern beispielsweise über öldruckgesteuerte Kipphebel angesteuert. Ab einer bestimmten Drehzahl wird per Öldruck mit einem Feststellbolzen im oszillierenden Kipphebelsystem entweder ein weiterer, entsprechend anders geformter Kipphebel zugeschaltet, so dass

[35] Der Brennraum kann bei 5 Ventilen pro Zylinder (3 Einlass- und 2 Auslassventile) noch vollständiger ausgefüllt werden als bei einem Vierventiler. „*In der Praxis lässt sich aber sein* (Fünfventiler) *größerer Querschnitt oft nicht mehr nutzen, weil sich die einströmenden Gasströme gegenseitig beeinflussen.* […] *Fünfventilmotoren weisen keinen Leistungs- oder Drehmomentvorteil gegenüber hubraumgleichen Vierventilmotoren auf.*“ (↪ [Sto2006] S. 138).

[36] Ausnahme: Beim der Werks-Yamaha von Valentino Rossi und Colin Edwards dreht sich die Kurbelwelle rückwärts.

die Ventilöffnungshöhe und die Öffnungszeit erhöht werden. Darüber hinaus wird ein weiteres Auslassventil pro Zylinder zugeschaltet, so dass sich die Leistung bei höherer Drehzahl verbessert. Sinkt die Drehzahl unter den Grenzwert wird der Zusatzkipphebel wieder abgeschaltet und zwar durch den sinkenden Öldruck, so dass sich der Feststellbolzen zurückzieht. Ebenfalls wird dann das zusätzliche Auslassventil deaktiviert.

Luftsystem

Zweckmäßig, insbesondere auf langen Reisen, sind Dauerfilter, die ausgeblasen, mit einem speziellen Reiniger gesäubert und anschließend mit einem Spezialöl behandelt werden. Der Dauerfilter muss den gleichen Strömungswiderstand wie der ursprüngliche Filter haben. Ist der Strömungswiderstand höher, läuft der Motor fetter und in folge davon hat er weniger Leistung. Ist der Strömungswiderstand kleiner wird das Gemisch abgemagert und in folge davon wird der Motor überhitzt. In einem solchen Fall muss durch größere Vergaserdüsen etwas mehr Kraftstoff hinzugefügt werden. Das Resultat ist mehr Leistung bei höherem Verbrauch.

Störungen im Ansaugtrakt werden häufig verursacht durch poröse Ansaugschläuche und/oder Gummistutzen sowie durch zu fest angezogene (Aluminium-)Klemmen unter deren Druck sich der Flansch krümmt, so dass unerwünschte Luft eindringen kann. Diese ungewollte Zusatzluft wird als *„Falschluft“* bezeichnet. Auch sie magert das Gemisch ab, so dass es durch Überhitzung zu teuren Schäden am Zylinderkopf, an den Ventilen und/oder am Kolben kommen kann.

Erkennen kann man Luftlecks mit Hilfe einer Sprühflasche von Bremsenreiniger.

> Dirk Köster: *„Während der Motor im Leerlauf vor sich hin tuckert, werden Ansagstutzen, der Vergaserflansch und der Luftfilterkasten an allen Trennfugen mit Bremsenreiniger eingesprüht. Wird nun der Reiniger durch ein Leck angesaugt, steigt die Drehzahl kurzfristig leicht an. Durch gezielte kurze Sprühstöße auf den vermuteten Schadensbereich lässt sich das Leck leicht lokalisieren.“* (↪ [Kös2008] S. 106)

Kühltechnik

„Wind *kontra* Wasser
Schöner sind die luftgekühlten Motoren,
darüber braucht man nicht streiten.“
(↪ [Kup2009] S. 50)

Bei Motoren unterscheidet man prinzipiell zwischen den Kühlungsarten:

- Luftkühlung (Fahrwindkühlung),

Legende: Quelle: ↪

http://www.yamaha-motor.de/Images/2009-XJR1300-static-03_tcm37-271414.jpg

(Zugriff: 07-Apr-2009)

Abbildung 2.9: Yamaha XJR 1300 — luftgekühlter Motor

- Luft-/Ölkühlung (größerer Ölkreislauf mit Ölkühler gegenüber der „reinen“ Luftkühlung) und
- Wasserkühlung (Flüssigkeitskühlung[37]).

Bei sogenannten Benzingesprächen wird die Notwendigkeit der Wasserkühlung (Flüssigkeitskühlung) oft mit den strengen Geräusch- und Abgasvorschriften begründet. Unstrittig hat die Wasserkühlung Vorteile gegenüber der Luft-/Ölkühlung bei der Einhaltung der rechtlich vorgegebenen Grenzwerte. [38]

Allerdings dämpft der Wassermantel nicht die Verbrennungsgeräusche — wie so oft behauptet. Vielmehr sind es bei der Wasserkühlung der doppelwandige Motoraufbau um die Brennkammer und die kleinere Motoroberfläche im Vergleich zur Luft-/Ölkühlung, die das bessere Geräuschverhalten bewir-

[37] Üblicherweise Frostschutzmittel zu destilliertem Wasser im Verhältnis 50 : 50. Je nach Bauart zwischen 1,5 bis 4 Litern Flüssigkeit.

[38] Die Wasserkühlung hat weitere Vorteile. Zum Beispiel verkürzt die Kreislaufregelung mittels Thermostat die Warmlaufphase. Dies führt zu einer höheren Lebensdauer und reduziert auch die mechanischen Geräusche.

ken. Luft-/Ölkühlung hat den Nachteil, dass die notwendigen großen Kühlrippen[39] für eine ausreichende Wärmeabfuhr zum Schwirren neigen. Dieser Geräuschquelle begegnet man mit Gummidämpfern, die zwischen die Rippen geschoben werden. Bei modernen Motorrädern sind die eigentlichen Verbrennungsgeräusche nicht der kritische Lärmfaktor. Vielmehr ist der „Raudaumacher“ die gesamte Antriebstechnik, also auch Ventiltrieb, Primärtrieb, Getriebe, Antriebskette und Räder.

Die besseren Abgaswerte beruhen auf der Möglichkeit die Laufspiele im Motorinneren enger zu gestalten, weil der Wärmeübergang zwischen Wasser und Metall besser funktioniert als zwischen Luft und Metall.

> Guido Kupper: „*Eng tolerierte Kolben-Zylinderpaarungen sind* […] *vorteilhaft, wenn es um Restanteile von unverbranntem Gemisch im Abgas geht. Denn in jedem versteckten Winkel des Brennraums kann sich Gemisch dem Verbrennungsvorgang entziehen, etwa im umlaufenden Ringspalt zwischen oberem Kolbenring und dem Kolbenboden oder in den hinteren Bereichen der Quetschflächen. Je enger in diesem Bereichen die Toleranzen gewählt werden können, desto vorteilhafter wirkt sich das auf die Ausnutzung des Treibstoffs und somit auch auf die Abgaszusammensetzung aus.* […] *Literleistungen um* 100*PS sind mit Luftkühlung gut machbar* (z. B. Yamaha XJR 1300[40] ↪ Abbildung 2.9 auf Seite 57). *Unterm Strich sind es also nicht die Abgas- und Geräuschvorschriften, die luftgekühlte Bikes ins Hintertreffen bringen, sondern der allgemein grassierende Leistungsfetischismus.*“
> (↪ [Kup2009] S. 50)

Energieumwandlung im Motor

Die Auslegung eines Motorradmotors ist stets ein Kompromiss zwischen konträren Anforderungen. Einerseits bedingt eine höhere Leistung eine höhere Motordrehzahl. Die mechanische Beherrschbarkeit hoher Drehzahlen erzwingt wegen der Massenkräfte möglichst leichte Bauteile im Kurbel- und Ventilbetrieb, das heisst letztlich eine Verteilung des Hubraums auf mehrere Zylinder. Andererseits verursachen viele bewegte Bauteile eine höhere Reibung, die es zu minimieren gilt.

Im Folgenden wird ausgehend von der Energie im Kraftstoff eine Gleichung für die Einflussfaktoren auf die Mototorleistung (effektive *Power* $P_{effektiv}$)

[39] Die Kühlrippen vergrößern die Kühlfläche des Motors um ≈ 50% (↪ z. B. [Hof2009] S. 185). Ohne Fahrtwind würde ein luftgekühlter Motor bei längerem Betrieb kollabieren.

[40] Technische Daten der *Yamaha XJR 1300*: luftgekühlter 4-Zylinder-4-Takt-DOHC-Motor, geregelter 3-Wege-Katalysator, 16 Ventile, $1.251 cm^3$ Hubraum, Bohrung × Hub (mm): $79,0 \times 63,8$, $9,7:1$ Verdichtung, Nennleistung $71,9 kW$ ($97,8 PS$) bei $8.000 \frac{U}{min}$, maximales Drehmoment $108,4 Nm$ bei $6.000 \frac{U}{min}$, Nasssumpfschmierung, elektronische Benzineinspritzung, 5-Ganggetriebe, Doppelschleifen-Rohrrahmen, Federweg vorn 130*mm*, hinten 120*mm*, 795*mm* Sitzhöhe, Gewicht (vollgetankt) 245*kg*.

entwickelt (↪ Gleichung 2.2). Der Heizwert des Gemisches aus Benzin[41] und Luft beim Ottomotor $H_{Gemisch}$ berechnet sich nach folgender Gleichung (↪ [Sto2006] S. 28):

$$H_{Gemisch} = H_{Kraftst} * \frac{m_{Kraftst}}{\frac{m_{Kraftst}}{\rho_{Kraftst}} + \frac{m_{Luft}}{\rho_{Luft}}} \tag{2.1}$$

mit:

$H_{Gemisch}$	$\equiv$	Volumetrischer Heizwert des Gemisches aus Kraftstoff und Luft $[\frac{J}{cm^3}]$ — bei Benzin $\approx 3,5[\frac{J}{cm^3}]$ bei Normumgebung von $15\,^{\circ}[C]$ und $1,013[bar]$
$H_{Kraftst}$	$\equiv$	Heizwert des Kraftstoffes $[\frac{J}{g}]$ — bei Benzin $\approx 42.700[\frac{J}{g}]$
$m_{Kraftst}$	$\equiv$	zugeführte Masse von Kraftstoff in $[g]$
m_{Luft}	$\equiv$	zugeführte Masse von Luft in $[g]$
$\rho_{Kraftst}$	$\equiv$	Dichte des gasförmigen Kraftstoffes beim Umgebungszustand in $[\frac{g}{cm^3}]$
ρ_{Luft}	$\equiv$	Dichte der Luft bei Normumgebung in $[\frac{g}{cm^3}]$

Wird die Motordrehzahl n, das Volumen $V_{H,K}$ aus Hub und Kompression, der Prozesswirkungsgrad $\eta_{Prozess}$ sowie die mechanische Reibarbeit im Motor durch ein Verlustmoment $M_{Reibung}$ berücksichtigt, dann kann mittels $H_{Gemisch}$ (↪ Gleichung 2.1) die effektive *Power* (Motorleistung) $P_{effektiv}[W]$ wie folgt bestimmt werden:

$$P_{effektiv} = n * \left(\frac{1}{i} * H_{Gemisch} * V_{H,K} * \eta_{Prozess} * \lambda_L - 2 * \pi * M_{Reibung} \right) \tag{2.2}$$

mit:

[41] Ein relevanter Leistungseinfluss zwischen handelsüblichen Kraftstoffsorten ist nicht festellbar (↪ [Sto2006] S. 29).

$P_{effektiv}$ ≡ effektive *Power* (Motorleistung) $[W]$
n ≡ Motordrehzahl $[\frac{U}{s}]$
i ≡ Arbeitsprozessfaktor mit $i = 2$ für den Viertakter und $i = 1$ für den Zweitakter
$H_{Gemisch}$ ≡ Volumetrischer Gemischheizwert ↪ Gleichung 2.1
$V_{H,K}$ ≡ Volumensumme aus Hubvolumen und Kompressionsvolumen $[cm^3]$
$\eta_{Prozess}$ ≡ Prozesswirkungsgrad $[-]$
λ_L ≡ Luftliefergrad $[-]$: Er gibt an, welcher Gasvolumenanteil ausgehend vom theoretischen Optimum (≡ Hubvolumen + Kompressionsvolumen) nach dem Ladungswechsel tatsächlich für die Verbrennung im Zylinder verbleibt. Er repräsentiert die Frischgasverluste (↪ Gleichung 2.3).
$M_{Reibung}$ ≡ Moment der Gesamtreibung an der Kurbelwelle gemessen — bildet alle mechanischen Reibungen im Motor ab.

Die Gleichung 2.2 verdeutlich, dass die effektive Motorleistung $P_{effektiv}$ sich nicht nur über Drehzahl- und Hubraumsteigerung vergrößern lässt, sondern auch durch eine Steigerung des Gemischheizwertes $H_{Gemisch}$. Dieser kann durch eine Vergrößerung der Dichte (↪ Gleichung 2.1) zum Beispiel durch Absenkung der Temperatur des Frischgases (Stichwort: Ladeluftkühler) erfolgen.

Eine Steigerung der Güte des Ladungswechsels, das heisst des Luftliefergrads λ_L, ist ein wirkungsvolles Mittel zur Leistungssteigerung. Anders formuliert: Die Güte der Ausnutzung des Hubraums λ_L berechnet sich wie folgt:

$$\boxed{\lambda_L = \frac{m_{verbliebeneFrischgas}}{\rho_0 * V_{H,K}}} \tag{2.3}$$

mit:
$m_{verbliebeneFrischgas}$ ≡ Masse des verbliebenen Frischgases im Hubraum nach dem Ladungswechsel in $[g]$
ρ_0 ≡ Frischgasdichte beim Normzustand ($15°[C]$ und $1,013[bar]$) in $[\frac{g}{cm^3}]$
$V_{H,K}$ ≡ Volumensumme aus Hubvolumen und Kompressionsvolumen $[cm^3]$

Der Luftliefergrad λ_L bildet Verluste beim Ladungswechsel ab. Sie entstehen weil:

1. Frischgas beim Ladungswechsel in den Auslasskanal strömt — aufrund der sich überschneidenden Ventilöffnungszeiten,

2. Abgasreste im Kompressionsraum verbleiben und sich damit das Volumen für das Frischgas verkleinert und

3. weil es eine Drosselung des Frischgasstromes durch Strömungswiderstände und Reibung in der Saugleitung und an den Ventilen gibt.

Daher ist der Luftliefergrad λ_L offensichtlich abhängig von der Motordrehzahl $n[\frac{U}{s}]$. Eine Steigerung der Leistung $P_{effektiv}$ über die Erhöhung der Motordrehzahl geht nur insoweit, wie der auftretende Abfall des Luftliefergrades λ_L bei hohen Drehzahlen den Zuwachs nicht kompensiert (↪ Gleichung 2.2).

Ölkreislauf

Nasssumpfschmierung Üblicherweise hat ein Viertaktmotor eine Nasssumpfschmierung (Druckumlaufschmierung). Das Schmieröl befindet sich in einer Wanne unterhalb der Kurbelwelle, aus der die Ölpumpe es ansaugt und über den Ölfilter durch Kanäle an die Schmierstellen befördert. Die rotiernde Kurbelwelle bewirkt mit der zusätzlichen Verwirbelung eine Kühlung des Kolbens und gewährleistet den Ölfilm auf der Kolbenlaufbahn im Zylinder. Das so verteilte Schmieröl tropft aufgrund der Schwerkraft wieder in die tiefer liegende Ölwanne. Die Nasssumpfschmierung benötigt nur eine Ölpumpe, dass ist ihr Vorteil gegenüber der Trockensumpfschmierung (↪ Abschnitt 98 auf Seite 61).

Trockensumpfschmierung Im Gegensatz zur Nasssumpfschmierung (↪ S. 61) wird der Schmierölvorrat in einem extra Tank gelagert. Das Schmieröl gelangt von dort zur Ölpumpe im Motor. Das ins Kurbelhaus abtrofende Schmieröl wird über eine zweite Ölpumpe zurück in den Öltank gefördert.[42] Die Vorteile dieses Kreislaufs mit zwei Ölpumpen sind:

1. Kleine Ölwanne ermöglicht geringere Bauhöhe des Motors

   Eine ausreichend große Ölmenge ist erreichbar, ohne dass der Motor durch eine entsprechend große Ölwanne sehr hoch baut. Daher kann der Motor letztlich tiefer eingebaut werden, was eine bessere Lage des Motorradschwerpunktes bewirkt.

2. Schmiersicherheit in extremen Fahrsituationen

   Bei schneller Kurvenfahrt (Rennsituation) ist aufgrund der Zentrifugalkraft die Zuführung von Öl aus einem (vollen) Öltank sicherer als aus einer stark geneigten Ölwanne.

3. Toleranz gegenüber falschen Ölstand

   In der Regele reagiert bei „zu wenig Öl“ die Versorgung aus dem extra Tank noch besser als aus der großen Ölwanne.

[42] Ein Beispiel ist das Kultmotorrad *Yamaha SR 500* von Anfang 1978; eine mittels Kickstarter zu startende 27*PS*-Einzylinder-Viertakt-Maschine mit einfachen Einschleifen-Rohrrahmen, dessen Oberzug als Ölreservoir dient (↪ [Scho2008]).

Die Nachteile der Trockensumpfschmierung ergeben sich aus der höheren Komplexität aufgrund der zweiten Pumpe, dem extra Öltank und den Versorungsleitungen.

In der Praxis ist auch die Feststellung der noch tatsächlich vorhandenen Ölmenge über das Messen im Öltank nicht hinreichend aussagekräftig, weil im Umlaufpumpsystem etliche Winkel und Räume sind, in denen sich kleine Ölmengen befinden. Zur Ölverbrauchskontrolle sollte man daher stets die gleiche Situation beim Messen herbeiführen. Man sollte daher das Motorrad vor dem Abstellen des Motors hin und her kippen, damit Reste in den Öltank gepumpt werden.

Ölverbrauch Jeder Benzinmotor verbraucht Öl. Beim Hochleistungs-Viertaktmotor in der Klasse von $500..2000cm^3$ Hubraum gilt ein Ölverbrauch von $\approx \frac{1Liter}{1000km}$ als noch normal (z. B. ↪ [Red2011] S. 70). Liegt der Verbrauch höher ist eine Überholung des Motors angeraten.[43] Ein hoher Ölverbrauch beim heilen Motor kann vielfältige Ursachen haben; zum Beispiel:

- Kurzstreckenbetrieb

  > „*Wurde etwa ein großvolumiger Motor* [...] *im Kurzstreckenbetrieb gefahren, wird sich durch den häufigen Kaltlaufbetrieb Treibstoff ins Öl eingemischt haben. Bei der ersten Überlandfahrt, wenn der Motor wieder voll auf Temperatur kommt, dunstest der Treibstoff ab und der Ölpegel sinkt drastisch. Deshalb auch die Empfehlung der Hersteller, bei überwiegendem Kurzstreckenverkehr häufiger das Öl zu wechseln.*“ (↪ [Red2011] S. 70)

- steile Abfahrten

  > „*Bei den Abfahrten* (Hochgebirge) *läuft der Motor hochtourig im Schiebebetrieb. Der Verbrennungsdruck, der die Kolbenringe zusätzlich an die Zylinderwandung presst, fehlt. Folglich kann mehr Öl an den Ringen vorbei in Richtung Brennraum gelangen. Mehr Ölverbrauch bei der Alpentour ist also kein Vorbote auf einen Motordefekt, sondern völlig normal.*“ (↪ [Red2011] S. 70)

- Motorüberholung

  > „[...] *neue oder frisch überholte Motoren können auffällig Öl konsumieren. Die neuen Kolbenringe dichten noch nicht perfekt. Sie müssen sich durch feines Einarbeiten erst noch bestmöglich an die Zylinderwandung anpassen. Das gilt besonders für großvolumige Einzelhubräume in Verbindung mit*

[43] Man könnte auch den Motor noch weiter fahren, vorausgesetzt, dass beim Betrieb keine Ölschwaden aus dem Auspuff kommen, denn dann gehört das „Umweltschwein“ außer Betrieb.

> *beschichteten Leichtmetallzylindern. Die zugehörigen Hartchrom-Kolbenringe sind extrem verschleißfest und brauchen mitunter mehrere tausend Kilometer Einfahrstrecke, um richtig zu tragen. Dann erst geht der Ölverbrauch auf unauffällige Werte zurück.*“ (↪ [Red2011] S. 70–71)

Werden Abnutzungen oder gar ein mechanischer Defekt als Ursache eines hohen Ölverbrauchs vermutet, ist eine Kompressions-Druckverlustmessung angebracht. Dazu wird bei dem jeweils zu messenden Zylinder der Kolben in OT-Stellung gebracht und ein Prüfdruck eingeleitet. Gemessen wird dann, wie schnell sich dieser Druck wieder abbaut.

Kickstarter

> „Tommy Engel von der Kölschen Mundart-Kapelle Bläck Fööss *sagte den markerschütternden Satz: ≫Kickstarter?! Junge, der Krieg ist vorbei!!≪* […] *steht der elende Kickstarter bei jedem dritten Versuch so falsch in der Gegend rum, dass einem Geschichten* […] *aus der Kickstarterhölle in den Sinn kommen: Geschichten von Hautabschürfungen am Knöchel, von Bänderrissen, von geprellten Knochen. Jeder Tritt war bald von rhythmichen Fluchen begeleitet* […]*. Der Spaß kam erst, wenn sie vielleicht zum fünfzigsten Mal angetreten war, dann hatte sich ein Gefühl für das richtige Timing, den rechten Kick entwickelt.* […] *Dann endlich war der Krieg vorbei, der gegen den Kickstarter.*“ (↪ [Kle2012] S. 232–233)

> Ted Simon: „*Zu den vielen lobenswerten Dingen an der alten Triumph hatte der verlässliche Kickstarter gehört. Er funktionierte immer, mit oder ohne Batterie. Damals hatte ich manchmal gedacht, dass ein elektrischer Starter toll wäre, aber ich hätte ihn niemals gegen jenen Kickstarter eingetauscht.*“ (↪ [Sim2007b] S. 34)

Meine *Honda CB 450 K1* (↪ Abschnitt A.1 auf Seite 164) hatte eine so schwache Batterie, dass der elektrische Anlasser den Motor nur selten zum Laufen bringen konnte. In der Regel musste ich sie mit dem Kickstarter anwerfen; allerdings gelang es eigentlich nie beim ersten Versuch, sondern erforderte n-Versuche, wobei in der Regel $n \geq 7$ war. Da ich dabei stets tierisch ins Schwitzen kam, war wieder Aus- und anschließendes Anziehen angesagt.

2.2.2 Kraftübertragung

Kettenantrieb

Bei einer Federbewegung ändert sich die *effektive Schwingenlänge*, das heißt, der Abstand, den die Falllinie der Schwingenachse und die Falllinie der Hinder-

radachse bezogen auf die ebene Fahrbahn bilden. Setzt man sich beispielsweise auf ein stehendes Motorrad, so federt es ein und damit spannt sich die Kette, weil die effektive Schwingenlänge zunimmt. Außerdem zwingt das Einfedern dem Hinterrad eine Rückwärtsdrehung auf, die über die Kette gegen die Motordrehung wirkt. Diese Gegenbewegung wird mittels eines Ruckdämpfers im Kettenradträger abgefangen. Hätte die Kette im unbelasteten Zustand zu wenig Durchhang, würden beim Einfedern die Kettenglieder sowie das Getriebeausgangslager „zermürbt“ (↪ [Schue2008] S. 48). Ein gewisser Kettendurchhang ist also zwingend geboten.

Wenn der Motor am oberen Kettentrum[44] zieht und die Schwinge mit der Fahrbahn einen Winkel bildet, ist ein Kräfteparallelogramm zu betrachten. Eine Kraftkomponente läuft entlang der Schwinge, die andere rechtwinklig dazu. Diese Komponente bildet an der Radachse mit dem Hebelarm der Schwingenlänge ein Drehmoment, das beim Beschleunigen das Motorrad ausfedert. Das tatsächliche Einfedern beim Beschleunigen wird nicht von der Kette erzeugt, sondern ist die dominierende Wirkung aufgrund der Massenträgheit. Da der Schwerpunkt der Maschine mit Fahrer oberhalb der Schwingenachse liegt, entsteht ein Drehmoment, das die Maschine „in die Federung kippt“ (↪ [Schue2008] S. 49). Der Kettenzug wirkt diesem Einfedern aufgrund der Massenträgheit solange entgegen, wie die Schwinge nicht über die Horizontale hinaus einfedert. Beim Bremsen oder Schiebebetrieb zieht der Zug am unteren Kettentrum die hintere Federung zusammen und wirkt damit stabilisierend beim Bremsen.

Kupplung

Aufgabe einer Kupplung ist die Übertragung von Drehmomenten. Sie ist betrachtbar als eine Kombination aus Schalteinheit für die Krafübertragung vom Motor zum Getriebe und Dämpfungselement. Aktueller Standard sind Mehrscheiben-Nasskupplungen, bei denen dazu Lamellen-Pakete dienen, die im kühlenden Ölbad laufen und die für den Kraftschluss durch Federkraft zusammen gepresst werden. Die Hauptteile der Kupplung sind: Korb, Stahllamellen, Reiblamellen, Federn und Nabe. Der Korb ist üblicherweise nicht fest mit dem Primärzahrad verschraubt. Zwischengeschaltet ist ein Verbund von mehreren Federn (Rückdämpfungsfedern[45]), die Belastungsspitzen im Antrieb abbauen.

Vom getrennten in den geschlossenen Zustand z. B. beim Anfahren, ist eine Übergangsphase erforderlich. Diese wird durch eine entsprechende Reibungwirkung bzw. Schlupf erreicht. Klar ist daher, dass die Reibung und der Schlupf abhängig sind vom verwendeten Motoröl. Ein Hochleistungs-Motoröl, das ausschließlich konzipiert ist die innere Reibung der Mechanik des Motors zu minimieren, führt dann beim Kuppeln zum Problem („rupfende Kupplung“). Ursache ist eine nicht hinreichende Mischreibung aufgrund fehlender Additive.

[44] ↪ Glossar S. 202.

[45] Bei Geräuschen aus dem Kupplungsbereich können gebrochene Rückdämpfungsfedern die Ursache sein.

Daher gibt es für das Motorrad besondere Öle, die auf die Anforderungen einer Ölbadkupplung abgestimmt sind (↪ z. B. Norm *JASO MA* S. 201). Mein Ratschlag lautet daher: Das vom Motorradhersteller empfohlene Öl ist zu verwenden.

Anti-Hopping-Kupplung Eine sogenannte „*Anti-Hopping-Kupplung*“ (*slipper clutch, back-torque limiter*) ist eine Kupplung, die die Bremskraft des Motors im Schiebebetrieb nur begrenzt an das Hinterrad weiter gibt. Beim harten Anbremsen und gleichzeitigem schnellen Herunterschalten wirkt bei Hochleistungsmotoren eine erhebliche Bremskraft auf das Hinterrad. Aufgrund der Verschiebung der Radlastverteilung auf des bremsende Vorderrad wird das Hinterrad derartig entlastet, das die Motorbremse es zum Blockieren bringen kann. Dabei wird das Hinterrad „hüpfen“ und „stempeln“ (≡ *hopping*). Verbunden ist damit ein entscheidener Verlust an Haftung (Traktion), der bei Schräglage bis zum Wegrutschen des Hinterrades führen kann. Die Anti-Hopping-Kupplung entkoppelt eine solche unerwünschte Wirkung der Motorbremse vom Hinterrad.

> „*Die SuterClutch Anti-Hopping Kupplung*[46] *bietet eine grössere Fahrsicherheit und Laufruhe in allen Bereichen. Kein Stempeln des Hinterrades, einfacher zu kontrollierende Slides und ruhigere Anbremsphase (bei Offroad sauberes Abfedern der Anbremswellen) resultieren in erhöhter Bremsstabilität, besserem Einlenkverhalten und damit schnelleren Rundenzeiten.*“
> (↪ `http://www.suterclutch.com/` (Zugriff: 24-Apr-2012))

2.3 Fahrwerk & Karosserie

Eine allgemein bekannte Biker-Weisheit lautet: „*Länge läuft geradeaus!*“. Jedoch ist die gute Geradeauslauf-Stabilität (↪ Abschnitt 2.5.4 auf Seite 90) nicht nur von einem langen Radstand abhängig. Auf des Fahrverhalten haben vielfältige Faktoren Einfluss. So auch das Gewicht des Fahrers, das oft mehr als ein Drittel[47] der bewegten Gesamtmasse beträgt. Oder die Rotationsrichtung der Kurbelwelle (↪ S. 52). Rotiert sie in Fahrtrichtung, dann unterstützt sie das Beharrungsmoment. Das Motorrad wird dann umso sturer, je weiter vorn die Kurbelwelle im Fahrwerk plaziert ist.

> „*Erik Buell vertritt zwei Fahrwerksideale, und die heißen: Massenkonzentration und extrem knackige Geometriewerte. Beides fin-*

[46] Suter Anti-Hopping-Kupplung für das Supersport-Modell *Honda CBR 600 RR*, Baujahr 2003 bis 2011, kostet im Jahr 2012 ≈ 950 €; Zupin Motorsport, Suter-Händler in der BRD. (↪ `http://www.zupin-shop.de/index.php/` (Zugriff: 24-Apr-2012))

[47] Unterstellt man einen Fahrer in voller Montur (Kombi, Stiefel, Helm, Handschuhe, Protectoren etc.) von ≈ 85*kg* und ein Gewicht der vollgetankten Maschine von ≈ 215*kg* dann verschieben sich bei einer anderen Sitzposition ≈ 40% der Gesamtmasse.

> *det sich an der X1.*[48] *Unterhalb des imposanten Harley-Twins sind unmittelbar die* [...] *Auspuffanlage und der Hinterradstoßdämpfer angeordnet. Die große Batterie sitzt direkt über dem Getriebe, der Öltank gleich dahinter. Mit 1410 Millimeter Radstand bewegt sich die X1 auf dem Niveau moderner Superbikes, die Gabel steht mit 67 Grad so steil wie bei einem Grand Prix-Renner.*" (↪ [MO2012] S. 25)

Im Folgenden werden einige Einflussfaktoren skizziert. Beispielhafte Werte für unterschiedliche Typen von Serienmotorrädern zeigt die Tabelle 2.1 auf Seite 69.

2.3.1 Geometrie

RS

Radstand: Der Radstand (RS) (englisch: *Wheelbase*) ist der Abstand zwischen Vorder- und Hinterachse. Je größer dieser ist, desto größer ist das Beharrungsvermögen bei der Geradeausfahrt (↪ Abschnitt 2.5.4 auf Seite 90). Allerdings hat die Maschine ein trägeres Handlingsverhalten in Wechselkurven. Bei gleichem Kurvenradius erfordert ein langer Radstand einen größeren Lenkeinschlag als ein kurzer. Bei langem Radstand fallen die Schwankungen in der dynamischen Radlast kleiner aus, Wheelies wie Stoppies, also das Abheben von Vorder- beziehungsweise Hinterrad beim Gasgeben und Bremsen, wird erschwert.[49] Supersportliche Serienmoterräder haben daher eine Radstand von $\leq 1400mm$.

SL

Schwingenlänge: Die Schwingenlänge (SL) ist die Distanz zwischen Schwingendrehpunkt und Hinterachse. Relativ kurze Schwingen führen zu deutlichen Reaktionen bei Lastwechseln. Der Trend bei den supersportlichen Serienmotorrädern geht daher zu langen Schwingen bei relativ kurzem Radstand.

LW

Lenkkopfwinkel: Der Lenkkopfwinkel (LW) ist der Winkel[50] zwischen einer erdachten Linie durch den Lenkkopf und der horizontalen Fahrbahn. Er bestimmt zusammen mit dem Vorderradradius und dem Versatz der Gabelbrücke

[48] *Buell X1* mit luftgekühlten $1199cm^3$-Viertakt-Zweizylinder-V-Motor, Bohrung $\times$ Hub von $88,8 \times 96,8mm$, ≈ 10.000 € (2001)

[49] „*Das Schöne an Motorrädern mit langen Radständen ist die weniger dramatische Gewichtsverlagerung. Das bedeutet, dass das Hinterrad dieser* (einer) *Hayabusa* (Suzuki Hayabusa 1300, Radstand $= 1485mm$, flüssigkeitsgekühlter Vierzylinder-Reihenmotor, max. Leistung $145kw$ bei $9.500\frac{U}{min}$ (Modell 08), max. Drehmoment $157Nm$ bei $7.100\frac{U}{min}$) *beim starken Bremsen besser am Boden bleibt, als es dies bei einem Supersportler* (z. B. Yamaha YZF-R6, Radstand $= 1380mm$, flüssigkeitsgekühlter Vierzylinder-Reihenmotor, max. Leistung $95kw$ bei $14.500\frac{U}{min}$ (Modell 08), max. Drehmoment $66Nm$ bei $11.000\frac{U}{min}$) *tun würde.*"
(↪ [Ien2006] S. 69)

[50] Die erdachte Linie durch den Lenkkopf bildet mit der Fahrbahn zwei Winkel. Der LW ist der kleinere Winkel, also $\leq 90°$.

(↪ Offset S. 67) den Nachlauf (↪ S. 67). Flache Gabeln, wie sie beispielsweise bei Choppern verwendet werden, verstärken in Kurven das Einlenkverhalten, steile Gabeln vergrößern bei gleichem Nachlauf die Rückstellkraft des Vorderrades und bringen ein feinfühliges und direktes Lenkverhalten. Im Regelfall haben Straßensportlern einen Wert von $64^\circ \ldots 66,5^\circ$.

Fiktive Annahme: Mit einer senkrecht stehenden Gabel ($LW = 90^\circ$) könnte man um den Aufstandspunkt des Hinterrades herum wenden — *„handlicher geht's nimmer."* (↪ [Lee2008b] S. 41)

NL

Nachlauf: Der Nachlauf (NL) (englisch: *Trail*) ist der Abstand zwischen zwei Schnittpunkten jeweils mit der horizontalen Fahrbahnebene[51] auf der das Motorrad steht (Straßenoberfläche). Ein Schnittpunkt bildet die Senkrechte durch die Vorderradnabe. Den anderen Schnittpunkt eine gedachte Linie durch den Lenkkopf, also als Verlängerung der Mittellinie des Lenkkopfrohrs. Zur Berechnung des Nachlaufs wird der Versatz der Gabelbrücke (↪ Offset S. 67), der Lenkkopfwinkel (↪ S. 66) und der Vorderradradius benötig. Üblich ist ein Nachlaufwert von $\approx 100mm$.

Abschätzung des Nachlaufs: Bei einem Motorrad mit sehr großem Nachlauf (z. B. „Extrem-Chopper") ist sichtbar, wie beim vollen Einschlagen des Lenkers das Vorderteil der Maschine deutlich nach unten absackt. Beim Zurückstellen in die Geradeausstellung steigt das Vorderteil wieder an. Dieser Effekt ist weniger ausgeprägt bei einem kürzerem Nachlauf. (↪ [Lee2008b] S. 41)

OS

Offset: Der Offset (OS), also der Versatz der Gabelbrücke, ist der kürzeste Abstand zwischen der Lenkachse und einer gedachten Verbindungslinie zwischen den Mittelpunkten der Gabelholmen. Ein größerer Versatz verringert den Nachlauf (↪ S. 67). Sportliche Serienmotorräder haben einen Wert von $\approx 30mm$.

Die obere und die untere Gabelbrücke können auch unterschiedliche Offset-Werte haben.[52]

Hinweis: Ist die Vorderachse bezogen auf die Gabelholmmitte „versetzt", dann muss auch dieser Abstand bei der Nachlaufermittlung berücksichtigt werden.

KWV

Abstand zwischen Kurbelwelle und Vorderachse: Der Abstand zwischen dem Kurbelwellendrehpunkt zur Vorderachse (KWV) verdeutlicht die Massenkonzentration des Motors in Richtung Vorderrad. Ein kleiner Wert ergibt ei-

[51] Wenn die Ebene in ein Gefälle übergeht, wandert der Auflagepunkt des Reifens nach hinten — der Nachlauf wird größer. Umgekehrt, wird die Ebene zu einer Steigung, verkleinert sich der Nachlauf weil der Auflagepunkt des Reifens näher zur Lenkkopfachse wandert. Das kann soweit gehen, dass der Nachlauf sogar einen negativen Wert annimmt, also zum *Vorlauf* wird.

[52] Anfang der 80iger Jahre experimentierte Harley-Davidson bei der *Tour Glide* sogar mit negativen Offset-Werten, das heisst, die Gabelholme saßen hinter dem Lenkkopf. Selbst ein platter Vorderreifen konnte diese Maschine dann nicht aus der Ruhe bringen. (↪ [Lee2008b] S. 41)

ne höhere Vorderradlast, die die Fahrstabilität erhöht. Ein größerer Wert erhöht die Handlichkeit. Supersportliche Serienmotorräder haben ein Wert von $\approx 600mm$.

LH

Lenkkopfhöhe über Fahrbahn: Die Lenkkopfhöhe (LH) wird gemessen von der Straßenoberfläche bis zur Unterkante der unteren Lagerschale des Lenkkopfs. Ein geringer Wert steht für eine feinfühlige, reaktionsschnelle Lenkung. Ein großer Wert, so wie bei Enduros üblich, führt dazu, dass selbst auf kräftige Lenkerinputs die Maschine „weich“ und „diffus“ und ohne dramatische Richtungsänderungen reagiert.

SH

Sitzhöhe: Die Sitzhöhe (SH) ist der Abstand von der Straßenoberfläche bis zur Polsterfläche, auf der die Beckenknochen des Fahrers aufsitzen sollen. Je größer die Sitzhöhe ist, desto größer ist der Einfluss des Fahrergewichts auf die dynamische Radlastverteilung und damit auf das Fahrverhalten. Man kann die Sitzhöhe durch Aufpolstern oder Abpolstern der Sitzbank um $\approx 3..5cm$ variieren.[53]

LB

Lenkerbreite: Die Lenkerbreite (LB) wird gemessen als Abstand zwischen den äußeren Bünden der Griffgummis. Ein großer Wert erleichtert wegen der Hebelwirkung das Lenken. Ein kleiner Wert liefert besser die Informationen aus Rückstellkraft und Reifenhaftung. Supersportliche Serienmotorräder haben einen Wert von $\approx 620mm$.

GV

Gewichtsverteilung: Die Gewichtsverteilung zwischen Vorder- und Hinterrad (GV), gemessen vollgetankt aber ohne Fahrer, ist bei supersportlichen Serienmotorrädern $\approx 50:50[\%]$. Bei Rennmaschinen wird für eine erhöhte Stabilität bei Höchstgeschwindigkeit in Kurven die Maschine frontlastig abgestimmt ($\approx 52:48[\%]$). Umgekehrt wird ein leichtfüßiges Handling für geringere Geschwindigkeiten mit einer hecklastige Abstimmung erreicht.

Die Gewichtsverteilung ist keinesfalls konstant. So wird der Tank während der Fahrt leer. Bei einer Sportmaschine von $\approx 180kg$ und $20l$-Tankvolumen (— mit einer Dichte von Benzin bei 15° von $0,72\ldots0,775\frac{g}{cm^3}$ ergeben sich $\approx 14,4kg$ —) entspricht das einen maximalen Unterschied von $\approx 8\%$ des Gesamtgewichts.

Das Gewicht des Viertaktmotors beträgt $\approx 30\cdots35\%$ des Gesamtgewichtes eines Motorrades.

[53] Zum Beispiel durch die Firma *Jungbluth-Sitzbänke*, In den Weingartsfeldern 12, D-52385 Nideggen-Wollersheim
↪ `http://www.alles-fuern-arsch.de` (Zugriff: 18-May-2009)

Geometrie von Fahrwerken										
Maschine	**RS** [mm]	**SL** [mm]	**LW** [°]	**OS** [mm]	**NL** [mm]	**KWV** [mm]	**LH** [mm]	**SH** [mm]	**LB** [mm]	**GV**
Supersportler Suzuki GSX-R 1000	1390	560	66,3	25	98	600	750	825	620	$213kg \star 50,0\%$
Allrounder Kawasaki Versys	1420	570	65,0	26	108	630	745	850	730	$211kg \star 50,2\%$
Handlingspezialist KTM 690 Supermoto	1460	615	64,0	31	112	665	730	885	785	$165kg \star 49,1\%$
Topseller 2007 BMW R 1200 GS	1515	530	64,3	35	101	—	680	860	815	$242kg \star 50,1\%$

Legende:

Quelle: ↪ [Kup2007] S. 25

RS ≡ Radstand; SL ≡ Schwingenlänge; LW ≡ Lenkkopfwinkel; OS ≡ Offset; NL ≡ Nachlauf; KWV ≡ Kurbelwellendrehpunkt zur Vorderachse; LH ≡ Lenkkopfhöhe von der Straße bis zur Unterkante der unteren Lagerschale; SH ≡ Sitzhöhe; LB ≡ Lenkerbreite; GV ≡ Gewichtsverteilung zwischen Vorder- und Hinterrad — Erläuterung der Abkürzungen ↪ Abschnitt 2.3 auf Seite 65

Tabelle 2.1: Geometriebeispiele von Fahrwerken

2.3.2 Rahmen

Bei den Motorradrahmen gibt es vielfältige Konstruktionen (z. B. Einrohrrahmen, Doppelschleifenrahmen, Brückenrahmen, Gitterrohrrahmen) sowie Materialien (z. B. Stahl, Aluminium, Kunststoff) in Form von Rohren, Schmiede-, Press- und Gussteilen. Ein wesentliches Konstruktionsmerkmal ist die Integration des Motors: Dient der Motor als tragendes Element? Wenn ja, gibt es am Motorgehäuse und in der Regel auch am Zylinderkopf eine feste, kräfteübertragende Rahmenverbindung. Damit kann der Rahmen selbst leichter ausfallen, weil das Motorgehäuse einen Teil der angreifenden Fahrwerkskräfte aufnimmt. Allerdings bedingen diese Kräfte ein stabiles Motorgehäuse, damit es nicht zur Rissbildung und/oder Undichtigkeiten kommt. Mit der ganzheitliche Konzeption von Rahmen und Motorgehäuse wird ein Gewichtsminimum angestrebt. Dabei ist jedoch zu bedenken, das die kräfteübertragende(n) Verbindung(en) von Motor und Rahmen auch die Vibrationen des Motors in den Rahmen überträgt.

Ein moderner Brückenrahmen[54] aus Aluminium (Alu) und ein gut gemachter Gitterrohrrahmen aus hochwertigem Stahl sind ungefähr gleich schwer, wenn sie dieselbe hohe Biege- und Torsionssteifigkeit aufweisen. Für die hohen Steifigkeitswerte wird eine möglichst direkte (gerade) Verbindung zwischen Vorderrad- und Hinterradführung, also zwischen Lenkkopf- und Schwingenlager, angestrebt. Beim Alu-Chassis entsteht dabei eine größere Baubreite, weil die benötigten, relativ großen Profile seitlich am Motor verbei geführt werden. Mit einem Verbund aus Stahlrohren kann die Rahmenformgebung den Motorabmessungen besser angepasst und somit Baubreite gespart werden. Allerdings hat ein Gitterrohrrahmen gegenüber seinem Alu-Pendant wesentlich aufwendiger zu fertigende Verbindungsstellen. Das Schweißen ist bei ihm komplizierter und damit entstehen höhere Fertigungskosten.

2.3.3 Rad

Lass uns innovativ konstruieren,
selbst wenn wir an „Kleinigkeiten“ wie
alltagstauglichem Wendekreis,
empfindliche Lagerung und
heiss laufenden Bremsen noch scheitern.
— (m)ein Motto!

Radführung

Achsschenkellenkung Bei der Achsschenkellenkung — wie sie beispielsweise für das Großserienmotorrad *Yamaha GTS 1000*[55] kontruiert wurde —

[54] Der Alu-Brückenrahmen der *Honda CBR 600 RR* wiegt $\approx 10.860g$ (↪ `http://www.motorradonline.de/de/motorraeder/tests/einzeltests/cbr-600-rr-gewichtsvergleich/103685` (Zugriff: 27-Apr-2012))

[55] Die *Yamaha GTS 1000* wurde 1992 als *High-Tech-Bike* mit Achsschenkellenkung, elektronischer Einspritzung, geregeltem Drei-Wege-Katalysator und Antiblockiersystem mit einem Verkaufspreis von $\approx 25.000DM$ (≈ 12.500 €) vorgestellt. Die Nennleistung des 4-Zylinder-Reihenmotors mit fünf Ventilen pro Zylinder beträgt $72kW$ ($98PS$) bei $9000\frac{U}{min}$ und das maximale

Legende:
Quelle: *Peter Mund*, KRADBLATT 04/02
↪ `http://www.kradblatt.de/Archiv/Fahrberichte/Yamaha/GTS1000/GTS1000.html`
(Zugriff: 12-Feb-2008)

Abbildung 2.10: Yamaha GTS 1000 — Achsschenkellenkung

übernimmt ein Gelenk-Viereck, das aus zwei parallelen Schwingarmen und einem Radträger besteht, die Radführung. Das Rad schwenk um eine Achse, die von der Verbindungsgeraden der zwei Kugelgelenke gebildet wird, mit denen der Achsschenkel (Radträger) verbunden ist (↪ Abbildung 2.10 auf Seite 71). Der Lenker ist über ein längsverschiebliches (teleskopartiges) Lenkrohr direkt mit dem Achsschenkel verbunden.

Vorteilhaft ist das geringe Massenträgheitsmoment um die Längsachse, weil außer dem Rad nur der Achsschenkel bei der Lenkbewegung geschwenkt wird. Außerdem liegt die Masse des Achsschenkels nahe bei der Lenkachse. Der Hauptvoteil liegt in der Feinfühligkeit und der Steifheit unter starker Belastung, weil die Radkräfte von den beiden Schingarmen aufgenommen und auf geradem Weg direkt in den Rahmen eingeleitet werden. Das führt zu einer sehr steifen Radaufhängung, die auch unter höchster Belastung nicht „verklemmt“ wie eine Teleskopgabel und daher sehr feinfühlig reagiert. Voraussetzung für diesen Vorteil sind hochwertige Kugelgelenke, die leider kostenintensiv sind.

Ein Nachteil der Achsschenkellenkung ist der begrenzte Einschlagwinkel. Wird der untere Schwingholm weit nach außen geführt um einen großen Einschlagwinkel für das Rangieren der Maschine zu erreichen, dann muss dieser Holm ein zusätzliches Biegemoment verkraften, das heisst, er ist entsprechend voluminös zu gestalten, was zusätzliches Gewicht bedeutet. Außerdem ist ein weit nach außen geführter Holm schlecht für die Aerodynamik der Maschine.

Drehmoment $102 Nm$ bei $6500 \frac{U}{min}$. Das Fahrwerk besteht aus einem Brückenrahmen aus Aluminiumprofilen mit Unterzügen und einem Hilfsrahmen aus Stahlrohr.

Legende:
Quelle:
↪ http://www.thema-punkt.de/bimota/Frameset.htm (Zugriff: 18-Feb-2008)

Abbildung 2.11: Bimota Tesi 3D — Radnabenlenkung

Darüber hinaus ermöglicht die Achsschenkellenkung nur eine Bremsscheibe, die zwar belastungsgünstig quasi in der Radmittenebene angeordnet werden kann, aber dort kaum Kühlluft erhält.

Diffazio-Lenkung Eine besondere Form der Achsschenkellenkung (↪ Abschnitt 2.3.3 auf Seite 70) , ist die sogenannte *Diffazio*-Lenkung. Es handelt sich dabei um eine Radnabenlenkung wie sie zum Beispiel die Firma *Bimota* (↪ S. 192) in exklusiver Einzelfertigung im Typ *Bimota Tesi 3D* verbaut. Bei ihr wird auf einer geschobenen Schwinge der Radträger („Zylinder mit ovaler Bohrung"), der direkt um die Radachse greift und auf dem das Rad sich dreht, durch ein Lenkgestänge geschwenkt (↪ Abbildung 2.11). Der Lenkeinschlag ist sehr klein, noch kleiner als bei einer konventionellen Achsschenkellenkung.

Raddurchmesser

Bei klassischen Motorrädern waren folgende Raddurchmesser[56] üblich: Voderrad $= 19''$ und Hinterrad $= 18''$. Moderne Sportmotorräder verwenden zur Erzielung einer niedrigen Bauhöhe und damit einer geringeren Querschnittsfläche (Aerodynamik ↪ Abschnitt 2.3.7 auf Seite 80) Durchmesser von $16''$ oder $17''$. Das kleinere Rad muss zur Beibehaltung der gleichen Reifenbelastung eine größere Reifenbreite haben und damit eine größere Felgenbreite. Diese Radverbreiterung des kleineren Rades führt zu einem höheren Gewicht

[56] Maßangabe in Zoll [″].

von $\approx 5\%$ ($\hookrightarrow$ [Sto2006] S. 325). — obwohl man intuitiv annimmt, dass das kleinere Rad leichter wäre.

Das Trägheitsmoment eines kleineren Rades ist geringer. Allerdings muss das kleinere Rad bei gleicher Motorradgeschwindigkeit schneller drehen, so dass dieser Vorteil überkompensiert wird. Letztlich stellen sich höhere Kreiselkräfte ein. Trotzdem empfinden Motorradfahrer kleinere Räder als handlicher. Dies liegt jedoch an dem breiteren Reifen, der bei einer Schräglage eine stärkeren Verschiebung des Punktes der Krafteinwirkung hat, die zu einem stärkeren Eindrehen der Lenkung führt.

2.3.4 Reifen

Die Reifen für vorn und hinten sind hochkomplexe Bauteile, die selbst die Wissenschaft nicht in letzter Konsequenz völlig „versteht“. Umfangreiche Tests sind daher für die Entwicklung eines neuen Reifens erforderlich. Stets gilt es einen optimalen Kompromiss zwischen folgenden konkurrierenden Anforderungen zu finden:

1. Hoher Grip bei Trockenheit
2. Hoher Grip bei Nässe
3. Hohe Lenkpräzision
4. Gute Handlichkeit
5. Tauglichket für hohe Geschwindigkeit
6. „Gutmütiges“ Verhalten im Grenzbereich (Rückmeldung beim Beginn des Rutschens)
7. Hohe Geradeausstabilität
8. Hohe Kurvenstabilität
9. Hohe Bremsstabilität
10. Gute Federungseigenschaft (hoher Komfort)
11. Leises Laufverhalten
12. Kleiner Rollwiderstand
13. Geringer Verschleiß (lange Lebensdauer)
14. Geringe Kosten

Aus der Praxis wissen wir, dass folgende Daumenregel gilt:

$$\boxed{Grip(+) = Lebensdauer(-)} \tag{2.4}$$

Oder anders formuliert: Eine sehr weiche Laufflächenmischung hat viel Grip hält aber nicht langen. Es ist daher konsequent, wenn für die vielen unterschiedlichen Zwecke auch ganz spezielle Reifen entwickelt werden.

Ein „gutmütiger“ Reifen hat einen gut bemerkbaren Übergang vom geringen, beherrschbaren Wegrutschen des Reifens bis zum totalen Gripverlust des Reifens, also bis zum Sturz. Diese Spanne vom leichten Wegrutschen bis zur Situation „keinen Grip“ mehr bezeichnet man als Grenzbereich. Ein „Fahrgenie“ mag Reifen mit einem kleinen Grenzbereich (rutscht erst spät, aber dann schnell totaler Gripverlust) beherrschen; alle anderen benötigen einen möglichst großen Grenzbereich.

Den „Alleskönnerreifen“ für ein bestimmes Motorrad kann es nicht geben, wohl aber einen gelungenen Kompromissreifen für verschiedene Fahrsituationen. Zwei Beispiele mögen diese Kompromisswahl verdeutlichen:

1. Der Reifenhersteller *Metzeler* charakterisiert seinen Reifen *Tourance* folgendermaßen:[57] *„Der Globetrotter: für alle, die mit ihrer Street-Enduro auf große Fahrt gehen wollen.“* und vergibt bei maximal 5 Punkten für die unterschiedlichen Einsatzgebiete: *Straße = 4 Punkte; Schotter = 2 Punkte; Gelände = 1 Punkt*. Als Luftdruckt wird genannt: *vorn = 2,5 Bar; hinten = 2,9 Bar*.

2. Der Reifenhersteller *Continental* bezeichnet seinen Reifen *TKC 80* als ein bewährtes „Multitalent“ für den kombinierten Straßen- und Geländeeinsatz und nennt dazu folgende Eigenschaften: [58]

   - Fernreisen- und wettbewerbserprobt
   - Sehr gute Selbstreinigung
   - Hohe Seitenführung auf weichem Untergrund
   - Sehr gute Straßentauglichkeit trotz grober Profilgestaltung
   - Erstausrüstung für *BMW 1200 GS Adventure* und *KTM 690 Enduro R*

   Und *Continental* zitiert dazu aus der Zeitschrift Motorrad, Heft 15, 2004: [59]

[57] ↪ `http://www.metzeler.com/site/de/products/tyres-catalogue/Tourance.html` (Zugriff: 21-Sep-2012)

[58] ↪ `http://www.conti-online.com/generator/www/de/de/continental/motorrad/themen/motorradreifen/enduro/tkc_80/tkc_80_de.html` (Zugriff: 21-Jun-2012)

[59] ↪ `http://www.conti-online.com/generator/www/de/de/continental/motorrad/themen/motorradreifen/enduro/tkc_80/hidden/presse_tkc_80_de.html` (Zugriff: 21-Jun-2012)

> *„Motorrad, Heft 15/2004 Testsieger! "Die Stollenreifen ermöglichen Schräglagen, die so manchem gejagten Superbikefahrer den Schweiß auf die Stirn treiben dürften. Der Klassiker TKC 80 ist auf der Straße bei grobstolligen Enduroreifen das Maß der Dinge. Der Conti-Hinterreifen baut selbst bei Nässe so viel Grip auf, dass er auch bei hartem Beschleunigen nicht gleich durchdreht ...." "Die Gummis fahren sich auf jedem Untergrund stabil und spurtreu, Grenzbereich rutscht das Hinterrad zuerst, Drifts lassen sich gut kontrollieren."*
>
> *Motorrad-Urteil: "Die empfehlenswerten Allrounder sind nahezu perfekt auf der Straße und sehr gut bei Nässe. Auch im Gelände macht der TKC 80 eine gute Figur."*"

Unbedenklichkeitsbescheinigung Für die marktüblichen Enduro-Motorräder gibt *Continental* für den *TKC 80* eine *Unbedenklichkeitsbescheinigung für Reifenumrüstungen an Krafträdern*; z. B. für die *BMW R1100 GS* (↪ Abbildung 2.12 auf Seite 76). Eine solche Unbedenklichkeitsbescheinigung ist wie die Zulassungsbescheinigung (KfZ-Schein) während der Fahrt mitzuführen; eine Verpflichtung zur Änderung der Zulassungsbescheinigung (TÜV-Vorführung) besteht dann nicht.

Profiltiefe

Bei Motorradreifen beträgt die vorgeschriebene Mindesttiefe des Hauptprofils $\geq 1,6mm$. Als Hauptprofil gelten die breiten Profilrillen im mittleren Bereich der Lauffläche, der etwa $\frac{3}{4}$ der Laufflächenbreite einnimmt (↪ §36 Abs. 2 StVZO). Die Motorrad- sowie die Reifenhersteller empfehlen mehr Mindestprofiltiefe; z. B. empfiehlt BMW für die *BMW R 1100 GS* vorn $\geq 2mm$ und hinten $\geq 3mm$ (↪ [BMW1997] S. 33).

Reifendimension

Moderne Motorräder für die Straße rollen gegenüber ihren Vorgängern auf vergleichsweise breiten Reifen.[60] Diese bieten zwar mehr Grip[61] als die schma-

[60] Beispielsweise hatte das „Motorrad des Jahrhunderts", (↪ [Hop2005]), die *Honda CB 750*, in den 70iger Jahren die Reifendimension vorn $3.25/19 \approx 81mm/19$ und hinten $4.00/18 \approx 100mm/18$ (↪ [Hop2005] S. 210-211). Im Jahre 2009 steht die *Honda CBR 1000 RR Fireblade* auf Reifen mit der Dimension vorn $120/70ZR17$ und hinten $190/50ZR17$ (↪ [MKat2009] S. 145)

Anfang der 1960er Jahre hatten Rennmaschinen $18''$-Räder statt der jetzt üblichen $16'' \cdot\cdot 17''$-Räder. Ihre Reifen waren wesentlich schmaler und der Motorradschwerpunkt höher — Folge: Bei gleichem Kurvenkrümmungsradius und gleicher Geschwindigkeit war eine geringere Schräglage erforderlich. Der Fahrstil *Hanging off* (↪ Abschnitt 3.6.7 auf Seite 152) wurde nicht benötigt.

[61] Hinweis: Fabrikneue Reifen müssen $\approx 200km$ eingefahren werden, weil sich auf ihrer Lauffläche noch Anteile eines Trennmittels befinden, durch das sich der Reifen ohne Beschädigung aus seiner Vukanisierungsform entnehmen lässt.

Continental

Motorradreifen

Continental Reifen Deutschland GmbH
Continentalstraße 3-5, 34497 Korbach, Postfach 1120, 34481 Korbach
Telefon: +49 - 511 / 938 01, Email: service.motorrad@conti.de

UNBEDENKLICHKEITSBESCHEINIGUNG Nr.: 0003
FÜR REIFENUMRÜSTUNGEN AN KRAFTRÄDERN Ausgabe: 4 / 10.01.2011

Beim nachstehend näher beschriebenen Fahrzeug wurde bei der Erteilung der Fahrzeuggenehmigung eine Beschränkung in Form einer Fabrikats- oder Typbindung bei den Reifen vorgenommen.
Nach durchgeführten fahrdynamischen Tests wird hiermit bestätig, dass gegen die Verwendung der nachstehend aufgeführten Reifenkombinationen keine Bedenken bestehen. Bei bestimmungsgemäßer Umrüstung unter Beachtung der ggf. beschriebenen Auflagen bleibt der vorschriftsmäßige Zustand des Fahrzeugs gemäß StVZO erhalten (Verkehrsblatt 2000 S. 627).

Genehmigungsnummer des Fahrzeugs (EG/ABE):	Fabrikname (Hersteller)	Handelsbezeichnung	Typ / Variante / Version
G239	BMW	R 850GS / R 1100GS	BMW259

Felge vorne: Nur original Serienfelge	Felge hinten: Nur original Serienfelge

Bereifung vorne	110/80B19 M/C 59Q TL	TKC80 M+S	1)
Bereifung hinten	150/70B17 M/C 69Q TL	TKC80 M+S	1)

Auflagen: [X] ja [ ] nein

Art der Auflagen: Bei der TKC80 M+S Bereifung Höchstgeschwindigkeit nicht mehr als 160 Km/h.
Die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 160 Km/h muss im Blickfeld des Fahrzeugführers sinnfällig angegeben sein. (Aufkleber)

Legende:
Quelle des Ausschnitts:
↪ `http://www.reifen-freigaben.de/freigaben_swf/freigaben.htm` (Zugriff: 21-Jun-2012)

Abbildung 2.12: Conti TKC 80: Unbedenklichkeitsbescheinigung

leren Exemplare vergangener Zeiten, benötigen aber wegen ihrer Breite bei gleicher Kurvengeschwindigkeit mehr Schräglage.

> Wolfgang Zeyen: *„Ergo müssen sämtliche vom Motorrad abstehenden Teile weiter nach oben rücken, um nicht in Kontakt mit der Fahrbahn zu kommen. das betrifft vor allem die Auspuffanlage und die Fußrasten — ein wesentlicher Grund dafür, dass wir besonders bei sportlichen Motorrädern die Soziusrasten meist in schwindelerregenden Höhen vorfinden. Und mit den Fußrasten muss natürlich auch der Soziusplatz nach oben rücken, damit der Kniewinkel für den Beifahrer nicht schmerzhaft eng wird. All das führt wiederum zu einen gegenüber dem Solobetreib veränderten Schwerpunktlage, die sich negativ auf das Fahrverhalten der Maschine auswirkt: spürbar unhandlicher beim Einlenken in Kurven und dazu oft kipplig.*“ (↪ [Zey2009] S. 84)

2.3.5 Einstellung

Der Weg, um den ein Motorrad im Stillstand nach Beladung (Fahrer, Sozius, Gepäck) vorn und hinten einsackt, wird als *Negativfederweg* bezeichnet; den bis zum Anschlag dann noch zur Verfügung stehenden Weg als *Positivfederweg*. Als Richtwert gilt:

$$\boxed{Negativfederweg : Positivfederweg = 1 : 2} \tag{2.5}$$

Beispiel: Ein Motorrad mit $\approx 120mm$ Federweg vorn und hinten sollte im beladenen Zustand $\approx 40mm$ einsacken.

Mit der Änderung der Vorspannung der Federn hebt man das Motorrad praktisch an oder senkt es ab. Man ändert das Niveau des Motorrades, jedoch nicht die Härte der Federn. Sollte sich die Federung beispielsweise zu weich anfühlen, dann müssen die Federn durch härtere Exemplare gewechselt werden.

Das Einfedern (Eintauchen) des Motorrades bezeichnet man als *Druckstufe* (*Compression*); das Ausfedern als *Zugstufe* (*Rebound*).

> Wolfgang Zeyen:
>
> *„Eine Beurteilung der Dämpfung im Stand ist zumindest im Bereich Druckstufe sehr schwierig bis unmöglich.*“ (↪ [Ebe2010] S. 234)
>
> *„Bei hoher Beladung braucht man auch eine straffe Druckstufe, die bringt Stabilität vor allem in Schräglage und verhindert das Durchschlagen des Hecks. Zu viel Druckstufe mündet unter Umständen in deutliches Lenkerschlagen auf unebener Piste.*“ (↪ [Ebe2010] S. 236)

„*Das überdämpfte Ausfedern* (Zugstufe) *führt auf holpriger Fahrbahn zu einem tiefen Heck mit entsprechend unhandlichem und unkomfortablen Fahrverhalten.*“ (↪ [Ebe2010] S. 235)

2.3.6 Zuladung

$$\boxed{Zuladung_{max} = G_{gesamt} - G_{leer}} \tag{2.6}$$

mit:

$Zuladung_{max}$	$\equiv$	Maximal zulässige Zuladung $[kg]$
G_{gesamt}	$\equiv$	Gesamtgewicht $[kg]$
G_{leer}	$\equiv$	Leergewicht $[kg]$

Beispiele

1. *Boss Hoss BHC-3 ZZ4* (2012: ≈ 50.000 €)[62]
   $Zuladung_{max} = 761 - 505 = 259kg$
2. *BMW R 1200 GS* (2012: ≈ 14.000 €)[63]
   $Zuladung_{max} = 440 - 211 = 229kg$[64]
3. *Honda CBR 250 R* (2012: ≈ 4.500 €)[65]
   $Zuladung_{max} = 347 - 165 = 182kg$
4. *Honda CBF 125* (2012: ≈ 2.500 €)[66]
   $Zuladung_{max} = 308 - 128 = 180kg$

Wir nehmen für einen durchschnittliche Motorradfahrer (nackt) ein Gewicht von $\approx 75kg$ („Pauschalmasse“) an. Für seine Schutzkleidung gehen wir von $13kg$ aus (Helm $\approx 1,5kg$, Jacke $\approx 3,0kg$, Hose $\approx 2,0kg$, Stiefel $\approx 2,5kg$, Unterbekleidung $\approx 2,0kg$, Handschuhe $\approx 0,5kg$, Tascheninhalt $\approx 1,5kg$). Für eine längere Tour (Urlaub), wird er üblicherweise sein Motorrad mit einem Tankrucksack (leer $\approx 1,5kg$), einem Koffterträger (leer $\approx 5,0kg$) und $2 \times$ Koffer (leer $\approx 11,5kg$) ausgerüstet haben. Ohne Gepäckt beträgt so seine Zuladung $\approx 75 + 13 + 18 = 106kg$.

Als *Ultralight-Fan* beschränkt er sein Gepäck (Zelt, Schlafsack, Isomatte, Wäsche, Regenzeug, Waschzeug, Fotoausrüstung,Werkzeug etc.) auf nur $\approx 20kg$. Damit ist seine Zuladung $\approx 126kg$. Im Fall *Boss Hoss BHC-3 ZZ4*, dem Motorrad mit der höchsten $Zuladung_{max}$, dürfte seine Sozia (nackt) $\approx$

[62] ↪ `http://www.bosshosscycles.de/de/boss-hoss/bikes/bhc-3-zz4-.html` (Zugriff: 17-May-2012)

[63] ↪ `http://www.bmw-motorrad.de` (Zugriff: 17-May-2012)

[64] Gemäß Richtlinie 93/93/EWG mit allen Betriebsmitteln, betankt mit mindest. 90% des nutzbaren Tankvolumens. Leergewicht ohne Betriebsmittel.

[65] ↪ `http://www.honda.de/tmppdf/HONDA_CBR250R_Daten_de.pdf` (Zugriff: 18-May-2012)

[66] ↪ `http://www.honda.de/tmppdf/HONDA_CBF125_Daten_de.pdf` (Zugriff: 17-May-2012)

120*kg* wiegen. Natürlich trägt auch sie Schutzkleindung von $\approx 13kg$. Im Fall *Honda CBR 250 R* wären es nur $\approx 43kg$ (!!) und bei der so beliebten Tourenmaschine *BMW R 1200 GS* nur $\approx 90kg$. Die Werte verdeutlichen, dass bei mehr Gepäck und stärker gebauten Fahrer eine normalgewichtige Sozia oft nicht mehr mitgenommen werden dürfte; insbesondere wenn durch nützliches Zubehör (ABS, elektronisches Fahrwerk, Sitzheizung, Motorschutzbügel, etc.) das Leergewicht wesentlich erhöht wurde.

Zur Verdeutlichung der gravierenden Änderung des Fahrverhaltens wird ein Motorrad vom Typ *Supersportler* (↪ S. 209), fahrfertig $\approx 200kg$, angenommen. Mit einem Fahrer in Schutzkleidung sei dann das Gesamtgewicht $\approx 288kg$ ($\equiv 100\%$). Bei der großen Solo-Tour (Urlaubsfahrt) wären somit $\approx \frac{326}{288} \times 100 = 113$ % Gewichtserhöhung zu meistern. Wie würde dieser Fahrer wohl herumturnen, wenn er plötzlich statt $75kg$ nun $\approx 85kg$ ($\equiv 113$ %) wiegen würde?

Überladung

Zumindest beim Unfall spielt die Frage der Überladung eine Rolle (Selbstverschulden!). Aber auch im normalen Fall einer Überladung wird ein Bußgeld in Abhängigkeit vom Prozentsatz der Überladung fällig. Bei mehr als 10% sind es im Jahre 2102 in der BRD 30 € bei $> 25\%$ sind es 140 € (↪ [Bö2012] S. 84). Es ist daher sinnvoll das Motorrad (vor der großen Urlaubstour) selbst zu wiegen.[67]

Bei der Beladung ist auch zu beachten, dass die zulässigen Radlasten nicht überschritten werden. Zum Beispiel ist bei der *BMW R 1100 GS*, Baujahr 1998, ein Gesamtgewicht von $450kg$ eingetragen. Die zulässige Radlast vorn beträgt $180kg$ und hinten $300kg$. Wird dauerhaft mit Überladung gefahren, dann sind Schäden quasi vorprogrammiert.

Für eine Fahrt an der Zulassungsgrenze bedarf es einer entsprechenden Einstellung der Federelemente und einer Erhöhung des Luftdrucks in den Reifen gemäß der Benutzungsanleitung. Beispielsweise sollte die Basis des Zentralfederbeins bei voller Zuladung bis $\approx 10mm$ mittels Hakenschlüssel oder Hydaulikverstellung erhöht werden. Im Fall einer Antriebskette ist darauf zu achten, dass ausreichend Spiel vorhanden ist.[68]

Die mögliche Höchstgeschwindigkeit sollte weit unterschritten bleiben, um die größere Rahmen- und Reifenbelastung in zulässigen Grenzen zu halten (Pendelgefahr!). Die Handlichkeit verändert sich, weil der Lenkkopfwinkel kleiner wird; beispielsweise von 64° auf 62° und der Schwerpunkt verschiebt sich extrem nach hinten.

[67] Dazu kann man auf eine übliche Personenwaage (maximale Belastung $150kg$) zunächst das Vorderrad und dann das Hinterrad stellen und die abgelesenen Werte addieren. Dies geht natürlich nur wenn das Motorrad nicht schwerer als $300kg$ ist.

[68] Tipp: Kontrolle bei voller Beladung durch einen Dritten.

(System-)Koffer

Sogar ein Kofferpaar, das mit Trägern genau auf das jeweilige Motorrad hin konstruiert wurde (≡ Systemkoffer), führt in der Regel zu einer gravierenden Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit.

> Zum Beispiel BMW R1100 GS: „*Mit Systemkoffern*[69] *gilt ein Tempolimit von* $130\frac{km}{h}$*!*“ (↪ [BMW1997] S. 15)

Hat die Reise einen extremen Expeditionscharakter dann sind statt (System-)Koffer Boxen aus Aluminium am stabilen Träger zu wählen, da diese wesentlich robuster und diebstahlsicherer sind. Allerdings sind ihr Leergewicht und die erhebliche Baubreite zu beachten. Für den *Ultra-Light*-Fan kommen als Alternative die klassischen Paktaschen aus Textil und/oder Leder in Betracht.

Das schwere Gepäck ist möglichst nah am Schwerpunkt des Motorrads unterzubringen, das heißt in den Koffern weit nach unten. Für das Werkzeug empfiehlt sich ein extra Werkzeugbehälter unmittelbar vor dem Motorschutz. [70] Der Tankrucksack ist ausschließlich für leichtes Gepäck gedacht und sollte nicht hoch aufbauen, so dass die Sicht auf die Instrumente nicht beeinträchtigt ist.

> Andreas Hülsmann: „*Ted Simon* (↪ Abschnitt 3.2.2 auf Seite 125) *hat während seiner zweiten Weltreise seine übergroßen Tesch-Alu-Koffer*[71] *abmontiert, seine Ausrüstung drastisch reduziert und mit Textiltaschen eine ≫Leichtigkeit des Seins≪ erfahren, die er fortan nicht mehr missen wollte.*“ (↪ [Hül2007] S. 79)

> Hartmut Wolf: „*Mein Zeug passt prima in den Dry Bag, ein seesackähnliches Ding aus wasserdichtem Material, das man für ein paar Euro in jedem Motorrad- oder Campingladen kaufen kann. Das schnallte ich hinter mir auf die Sitzbank. Ich hatte noch einen kleinen Rucksack dabei, den ich zusammen mit dem Dry Bag festzurrte, der nun genau über dem Rücklicht saß. Hervorragend! Konnte gar nicht besser sein. Eine bessere Gewichtsaufteilung gibt es gar nicht. Wozu brauche ich Seitenkoffer? Die sind doch nur ein Klotz am Bein. Die schweren Sachen wie Kamera und Bücher packte ich nach vorne in den Tankrucksack.*“ (↪ [Wolf2009] S. 13)

2.3.7 Aerodynamik

Ein Motorrad ist ein sogenanntes „1*g*“-Fahrzeug (↪ [Kir2007] S. 160). Im Gegensatz zu einem Rennwagen der Formel-1 bringen aerodynamische Flügel

[69] Ein Koffer darf mit maximal 10*kg* beladen werden (↪ [BMW1997] S. 15).

[70] Auf den *Carlos Adventure-Enduro Seiten* findet sich eine Anleitung für den Bau eines solchen Werkzeugfaches aus preiswerten Abflussrohren.
↪ `http://www.adventure-enduro.de` (Zugriff: 25-Jun-2012)

[71] Globetrott-Zentrale Bernd Tesch: ↪`http://www.berndtesch.de` (Zugriff: 27-Jun-2012)

zur Steigerung das Anpressdrucks für die Räder keinen Vorteil, weil alles, was die Maschine auf der Geraden nach unten drückt, würde sie in der Kurve, in Schräglage, zur Seite schieben. Schon aus dieser Überlegung kann ein Motorrad nicht ständig im Bereich der Höchstleistung fahren. Daher sind nicht permanent höchste Drehzahlen notwendig.[72] (↪ Abschnitt 83 auf Seite 51)

Zweckmäßig ist eine Halbschalenverkleidung, die den Fahrer bei hohem Tempo spürbar entlastet und hilft den Auftrieb des Vorderrades zu verringern. Bei einem völlig unverkleideten Motorrad (≡ *Naked Bike*) muss der Fahrer dem geamten Winddruck widerstehen. Das führt quasi automatisch zu einer stärkeren Entlastung des Vorderrades. Nur bei einem stabilen, vorgebeugten Sitz (Einsatz von Bauch- & Rückenmuskulatur) bleiben die Arme hinreichend locker und können dann auch bei hoher Geschwindigkeit die nötigen Lenkkräfte feinfühlig und gezielt einsetzen. Mit „langgezogenen Armen“ bei hoher Geschwindigkeit überträgt sich jede kleine Unruhe in die Lenkung, sei es z. B. durch eine falternde Kleidung. Die Optimierung der arodynamischen Einflüsse bedingt, dass der Fahrer enge Kleidung trägt und einen vorgebeugte Sitz mit lockeren Armen länger Zeit annehmen kann (Kondition!).

2.4 Elektrik & Elektronik

2.4.1 Batterie

Eine zukunftsweisende Stromspeicherung nutzt einen *Lithium-Eisenphosphat-Akkumulator*. Es handelt sich dabei um einen Lithium-Ionen-Akkumulator mit einer Zellspannung $\approx 3,2 \cdot \cdot 3,3V$. Als Kathodenmaterial wird Lithium-Eisenphosphat ($LiFePO_4$) anstelle von herkömmlichem Lithium-Cobalt(III)-oxid ($LiCoO_2$) verwendet.[73] In Betracht kommen vier in Reihe geschaltete Zellen mit $\geq 2.300mAh$.

2.4.2 Computerbasierte Assistenzsysteme

Derzeit (im Jahre 2012) sind computerbasierte Assistenzsystem, wie ABS (Anti-Blockier-System ≡ Automatischer Blockierverhinderer) und Transaktionskontrolle, bezüglich eines einheitlichen Leistungsstandards noch in der Entwicklungsphase. Nur einige teuere Modelle, wie zum Beispiel der Supersportler

[72] Darüber hinaus gibt es im Rennsport Regelungen bezüglich Mindestgewicht, Hubraum und maximaler Tankinhalt. Diese begrenzen das Realisieren von Höchstleistung.

[73] ↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Lithium-Eisenphosphat-Akkumulator` (Zugriff: 30-Apr-2012)

BMW S 1000 RR,[74] nutzen kostenintensive Gyrosensoren[75] zur Messung der Schräglage. Die nächste Entwicklungsstufe wird weitere Gyrosensoren einbeziehen, um ein Stoppie (bzw. korrekte Abhehefeststellung des Hinterrades) zu erkennen.

> Hansjörg Znoj: „*Der Preis dafür ist leider, dass sich die fahrerische Intelligenz zugunsten der Maschine vom Menschen weg verlagert. Der technische Fortschritt zeigt auch beim Motorrad seine dunkle Kehrseite.*“ (↪ [Zno2011] S. 169)

Anti-Blockier-System (ABS)

Skizze ABS-Technik

> Jürgen Mainx: „*Das Herzstück ist* [...] *der Druckmodulator, der für den Auf- und Abbau des Bremsdruckes im hydraulischen System verantwortlich zeichnet. Seine Regelung übernimmt das Steuergerät, das mit Drehzahl-Informationen durch die beiden Sensoren an Vorder- und Hinterrad versorgt wird. Erkennt das Steuergerät beim Bremsen einen extremen Raddrehzahl-Abfall, erhält der Druckmodulator den Befehl, den Bremsdruck so stark zu reduzieren, bis das Rad wieder Drehzahl aufnimmt. Sofort erhöht der Druckmodulator wieder den Bremsdruck und die Regelung beginnt erneut. Hinzu gekommen ist bei einigen Modellen eine Überschlagserkennung. Das Steuergerät vergleicht hierzu die Drehzahlen an Vorder- und Hinterrad. Erscheint es plausibel, dass das Hinterrad vom Boden abgehoben hat, wird der Bremsdruck am Vorderrad reduziert. Alles steht und fällt also mit der Steuerungssoftware und der Rechner-Geschwindigkeit — und deshalb sind die Qualitäten, sprich, Bremswegl̈angen von Antiblockiersystemen recht unterschiedlich.*“ (↪ [Main2011] S. 44)

Anmerkung: Honda liefert im Jahr 2012 alle neuen Bikes $\geq 250cm^3$ serienmäßig mit *Combined ABS* aus.

Traktionskontrolle (TK)

Skizze TK-Technik

---

[74] *BMW S 1000 RR* ≡ Wasser-/ölgekühlter Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor, vier Titanventile pro Zylinder, zwei obenliegende Nockenwellen, Bohrung × Hub $80 \times 49,7mm$, Hubraum $999cm^3$, Nennleistung $142kW$ bei $13.000\frac{U}{min}$, max. Drehmoment $112Nm$ bei $9.750\frac{U}{min}$, Verdichtungsverhältnis $13,0 : 1$.

BMW Motorrad Race ABS, $\approx 2,5kg$, abschaltbar, 4 wählbare Modi: Rain, Sport, Race, Slick (↪ `http://www.hamburg.bmw-motorrad.de/de/hamburg/de/bikes/sportbikes/model_01/model_01_spin.html` (Zugriff: 4-Apr-2012)

[75] Gyrosensor (Gyrometer) ≡ Sensor, der eine Drehbewegung registriert (misst).

> Jürgen Mainx: „*Hier geht es darum, das Durchdrehen des Hinterrades beim Beschleunigen zu verhindern — auch in Schräglage. Systembausteine des ABS wie die Raddrehzahlsensoren können für das ASC*[76]*, DTC* (Dynamic Traction Control), [...] *genannte System verwendet werden. Allerdings greift das Steuergerät nicht auf die Bremsanlage zu, sondern auf das Motormanagement. Je nach Systemauslegung wird der Zündzeitpunkt auf ≫Spät≪ zurückgenommen, die Drosselklappenschließen oder die Einspritzmenge wird reduziert, um die Motorleistung zu drosseln. Zur Regelung vergleicht das Steuergerät die Drehzahl von Vorder- und Hinterrad. Bei zu großer Abweichung greift das System je nach Auslegung schneller ein, als der Fahrer vermag.*“ (↪ [Main2011] S. 45-46)

Anmerkung: Für moderne Supersportler läßt sich ein *Traction Control System*, zum Beispiel von *Nemesis*,[77] nachrüsten.

2.5 Kräfte & Leistungsbedarf

Bei der Geradausfahrt treten Fahrwiderstände F_{gesamt} (quantifiziert in Newton $[N]$) auf, die mittels Motorkraft überwunden werden müssen.[78] Es wird unterschieden zwischen den Fahrwiderständen bei konstanter Geschwindigkeit $F_{stationaer}$ und den Fahrwiderständen bei einer Beschleunigung $F_{instationaer}$.

$$\boxed{F_{gesamt} = F_{stationaer} + F_{instationaer}} \tag{2.7}$$

mit:

$F_{stationaer}$	$\equiv$	Fahrwiderstand bei konstanter Geschwindigkeit $[N]$ (↪ Gleichung 2.8)
$F_{instationaer}$	$\equiv$	zusätzlicher Fahrwiderstand bei einer Beschleunigung $[N]$ (↪ Gleichung 2.17)

2.5.1 Stationäre Fahrwiderstände

$F_{stationaer}$ ergibt sich aus der Summe des Rollwiderstandes F_{Roll}, dem Luftwiderstand F_{Luft} und dem Steigungswiderstand $F_{Steigung}$.

$$\boxed{F_{stationaer} = F_{Roll} + F_{Luft} + F_{Steigung}} \tag{2.8}$$

[76] ASC ≡ Automatische Stabilitäts Control ist ein elektronisches Sicherheitssystem für die Fahrstabilität des Herstellers BMW.
↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Automatische_Stabilit%C3%A4ts_Control` (Zugriff: 3-Apr-2012)

[77] Preis für Nemesis-TC-Kit ≈ 3.000 € plus Einbaukosten
(↪ `http://www.befaster.de/index.php?id=166&L=0` (Zugriff: 4-Apr-2012)

[78] Die Fahrwiderwiderstände bei der Kurvenfahrt werden hier aufgrund ihres geringeren Einflusses und ihrer Kompliziertheit nicht berücksichtigt.

mit:

F_{Roll}	$\equiv$	Rollwiderstand der Räder $[N]$ ($\hookrightarrow$ Gleichung 2.9)
F_{Luft}	$\equiv$	Luftwiderstand $[N]$ ($\hookrightarrow$ Gleichung 2.10)
$F_{Steigung}$	$\equiv$	Steigungswiderstand $[N]$ ($\hookrightarrow$ Gleichung 2.11)

Rollwiderstand

Der Rollwiderstand F_{Roll} entsteht primär aufgrund der elastischen Verformung des Luftreifens[79] unter dem Gewicht des Motorrades. Der sogenannte *Walkwiderstand* ergibt sich aufgrund der fortlaufenden Verformung bei einer Raddrehung. Damit ist F_{Roll} abhängig von der Bauart, der Karkassensteifigkeit, der Gummihärte, der Profilform etc., also der konstruktiven Kenngrößen des Reifens, und dem aktuellen Reifenfülldruck. Alle Einfüsse werden zu einem Rollwiderstandsbeiwert f_{Roll} zusammengefasst.[80]

$$\boxed{F_{Roll} = f_{Roll} * G_{gesamt}} \tag{2.9}$$

mit:

f_{Roll}	$\equiv$	Rollwiderstandsbeiwert $[-]$; auf der Straße bei $\approx 0,015 \ldots 0,02$.
G_{gesamt}	$\equiv$	Gesamtgewicht des Motorrades $[N]$

Um Motorrad mit einem Gewicht von $200kg$ ($\equiv 2000N$) auf ebener und glatter Fahrbahn ganz langsam zu schieben, wäre dann nur eine Kraft von $\approx 4kg$ ($\equiv 40N$) nötigt. Jedoch weiß man, dass beim realen langsamen Schieben beispielsweise wegen Benzinmangels ein größerer Widerstand zu überwinden ist. Hinzu kommen in der Praxis diverse Widerstände wegen Lagerreibungen, Mitlaufen der Kette, Schleifen der Bremsscheiben uws.

Luftwiderstand

Der Luftwiderstand F_{Luft} wächst im Quadart der Anströmgeschwindigkeit $v[\frac{m}{s}]$. Diese ergibt sich aus der Differenz der Motorradgeschwindigkeit und der Geschwindigkeit der Luft. Gegenwind beziehungsweise Rückenwind müssen wegen der quadratischen Abhängigkeit berücksichtigt werden. Andernfalls kommt es zu erheblichen Fehlern.

$$\boxed{F_{Luft} = c_w * A * \frac{\rho}{2} * v^2} \tag{2.10}$$

[79] Es wird hier vereinfachend unterstellt, dass die Verformung der Fahrbahn keine Rolle spielt.

[80] Die „Ventilationsverluste“ des drehenden Rades werden messtechnisch vereinfachend auch f_{Roll} zugerechnet, weil diese im üblichen Windkanal nicht gesondert feststellbar sind.

mit:

c_w	$\equiv$	Luftwiderstandsbeiwert $[-]$; bei aufrecht sitzenden Fahrer $\approx 0,5 \ldots 0,7$.
A	$\equiv$	Projektionsfläche (Querspantfläche) des Motorrades $[m^2]$
ρ	$\equiv$	Luftdichte $[\frac{g}{cm^3}]$
v	$\equiv$	Anströmgeschwindigkeit der Luft $[\frac{m}{s}]$

Die Projektionsfläche, auch als Querspantfläche bezeichnet, ist die vom größten Motorradumriss mit aufsitzenden Fahrer gebildete Frontfläche $[m^2]$. Als *Staudruck* wird das Produkt $\frac{\rho}{2} * v^2$ bezeichnet. Der dimensionslose Luftwiderstandsbeiwert c_w kennzeichnet die Strömungsgüte des Motorrades. Aufgrund der vielen Einflussfaktoren wird der c_w-Wert nicht berechnet sondern im Windkanal als Längskraft, die auf die Bodenplatte mit darauf stehendem Motorrad wirkt, messtechnisch bestimmt. Beispielsweise wurde für das Motorrad *Suzuki GSX-R 750* (Modelljahr 1998) mit aufrecht sitzendem Fahrer $c_w = 0,582$ ermittelt ($\hookrightarrow$ [Sto2006] S. 13). Im Vergleich dazu wird für einen modernen Mittelklasse Personenwagen $c_w = 0,28 \ldots 0,31$ festgestellt.

Steigungswiderstand

Aufgrund der Erdbeschleunigung $g = 9,81[\frac{m}{s^2}]$ und der Gesamtmasse des Motorrades $m_{gesamt}[kg]$ wirkt bei Steigungen ein zusätzlicher Steigungswiderstand.

$$\boxed{F_{Steigung} = m_{gesamt} * g * \sin(\alpha_{Steigung}) = G_{gesamt} * \sin(\alpha_{Steigung})} \quad (2.11)$$

mit:

G_{gesamt}	$\equiv$	Gesamtgewicht des Motorrades $[N]$
$\alpha_{Steigung}$	$\equiv$	Steigungswinkel $[^\circ]$

Die Gleichung 2.11 suggeriert, es wäre mit einem hochmotorisiertem Motorrad quasi jede Steigung überwindbar. Dies ist jedoch nicht der Fall, weil es zwei Restriktionen gibt:

1. Grenzwert der Haftreibung
   Aufgrund des begrenzten Kraftschluss zwischen Fahrbahn und Antriebsrad kann der große Steigungswiderstand nicht überwunden werden.
2. Grenzwert für den Überschlag
   Wenn der Schwerpunkt des Maschine-Fahrer-Systems hinter dem Radaufstandspunkt „zu liegen kommt“, dann erfolgt ein Überschlag.

2.5.2 Leistungsbedarf bei konstanter Fahrt

Der Leistungsbedarf $P_{stationaer}$ zur Überwindung der stationären Fahrwiderstände, also der Widerstände bei einer Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit v, ergibt

sich aus der Multiplikation mit der Geschwindigkeit.

$$\boxed{P_{stationaer} = F_{stationaer} * v = (F_{Roll} + F_{Luft} + F_{Steigung}) * v} \tag{2.12}$$

In Verbindung mit den Gleichungen 2.9, 2.10 und 2.11 ergibt sich:

$$\boxed{P_{stationaer} = (f_{Roll} * G_{gesamt} + c_w * A * \frac{\rho}{2} * v^2 + G_{gesamt} * \sin(\alpha_{Steigung}) * v} \tag{2.13}$$

Der Leistungsbedarf bei $v \leq 100\frac{km}{h}$ ist relativ gering. Bei einem verkleideten Motorrad $\leq 10kW$. Bei höheren Geschwindigkeit entsteht ein erheblich größerer Leistungsbedarf. Mit der Gleichung 2.13 wird deutlich, dass der Leistungsbedarf mit der 3. Potenz der Geschwindigkeit ansteigt.

$$\boxed{P_{stationaer} \approx konstante * v^3} \tag{2.14}$$

mit:
$v \geq 120\frac{km}{h}$ $\equiv$ Bei höheren Geschwindigkeit dominiert der Luftwiderstand. Dadurch wächst der Leistungsbedarf quasi mit v^3.

Zu berücksichtigen ist, dass dieser Leistungsbedarf $P_{stationaer}$ am Hinterrad benötigt wird. Diese sogenannte Radleistung, daher auch als P_{Rad} bezeichnet, benötigt natürlich einer höhere Motorleistung P_{Motor}, weil durch die Kette, beziehungsweise den Zahnriemen oder den Kardan, sowie durch das Getriebe Verluste entstehen. In der Praxis wird ein mechanischer Wirkungsgrad des Antriebstranges von $\eta = 0,9 \ldots 0,96$ erzielt.

$$\boxed{P_{Rad} = \eta * P_{Motor}} \tag{2.15}$$

mit:
$\eta = 0,9 \ldots 0,96$ $\equiv$ Mechanischer Wirkungsgrad des Antriebstranges

Beispielsweise beträgt der Leistungsbedarf P_{Rad} für ein Sportmotorrad mit einem Gewicht von $\approx 230kg$ plus $\approx 80kg$ Fahrer bei einer Geschwindigkeit $v = 200\frac{km}{h}$ ungefähr $40kW$. Die dazu erforderliche Motorleistung $P_{Motor} \approx 44kW$ ($\approx 60PS$). Bei $v = 220\frac{km}{h}$ müsste $P_{Motor} \approx 55kW$ ($\approx 75PS$) sein ($\hookrightarrow$ [Sto2006] S. 19).

Benzinverbrauch in der Praxis

Die allgemeine Regel lautet:

$$\boxed{Benzin_{verbrauch} \sim f(Leistung, Hubraum, Gewicht)} \tag{2.16}$$

In der Praxis verbraucht ein Motorrad mit viel Leistung, großem Hubraum und hohem Gewicht mehr Benzin als ein leichtes Gefährt mit einer kleinen, schwachen Maschine. Bei Messung von hunderten Maschinen ermittelte die

Zeitschrift „*Motorrad*“ als Säufer z. B. *Benelli Trek 1130* mit $\approx 8\frac{l}{100km}$ und als Kostverächter *Honda Innova 125* (↪ Abschnitt 1.3.4 auf Seite 37) mit minimal $1,6\frac{l}{100km}$ (↪ [BiEbSch2008] S. 17). Die *Benelli Trek 1130* hat eine Leistung von $92,0kW$ $(125PS)$ bei $10.500\frac{U}{min}$, einen Hubraum von $1130cm^3$ und ein Leergewicht von $205kg$; die *Honda Innova 125* hat eine Leistung von $6,8kW$ $(9,2PS)$ bei $7.500\frac{U}{min}$, einen Hubraum von $125cm^3$ und ein Leergewicht von $105kg$. Üblicherweise ist auf der Landstraße mit einem Benzinverbrauch von $\approx 4\cdot\cdot 6\frac{l}{100km}$ zu rechnen. Niedrige Werte werden über computerbasierte, optimal programmierte Steuerungssystem (*Motor-Mapping*) für Einspritzung und Zündung erreicht.

> Andreas Bildl / Jörn Ebberg / Thomas Schmieder: „*Moderne Motorradmotoren*[81] *sind bereits ziemlich effektiv* […] *Anders als bei Automobilen ist die Direkteinspritzung nur bedingt im Zweirad einsetzbar, denn bei Drehzahlen über 9000/min reicht die für die innere Gemischbildung zur Verfügung stehende Zeit nicht aus. Im Gegensatz zu konventionellen Einspritzungen, bei denen das Gemisch im Ansaugtrakt gebildet und eingesaugt wird. Somit wäre die Direkteinspritzung nur für niedrig drehende Ein- und Zweizylinder vorstellbar.*“ (↪ [BiEbSch2008] S. 20).

2.5.3 Instationäre Fahrwiderstände

$$\boxed{F_{instationaer} = F_{translatorisch} + F_{rotatorisch}} \tag{2.17}$$

mit:

$F_{translatorisch}$ ≡ Translatorische Beschleunigungswiderstand $[N]$ ist der Widerstand, der die gradlinige Beschleunigung des Motorrades abbildet (↪ Gleichung 2.18).

$F_{rotatorisch}$ ≡ Rotatorische Beschleunigungswiderstand $[N]$ ist der Widerstand, der die Beschleuigung aller drehenden Teile im Antrieb abbildet (↪ Gleichung 2.22).

Translatorischer Beschleunigungswiderstand

Der Widerstand, der bei einer gradlinige Beschleunigung des Motorrades zu überwinden ist, wird translatorischer Beschleunigungswiderstand $F_{translatorisch}$ genannt. $F_{translatorisch}$ ist abhängig von zu der beschleunigenden Gesamtmasse und der Größe der Beschleunigung $[\frac{m}{s^2}]$.

$$\boxed{F_{translatorisch} = m_{gesamt} * a} \tag{2.18}$$

[81] Bei den Hochleistungsvergasermotoren der 90iger Jahre gab es zur Sicherung ihrer Standfestigkeit bei Volllast die sogenannte „Vollast-Anfettung“. Damit wurden dann Verbräuche von $15\frac{l}{100km}$ erreicht.

mit:

m_{gesamt} $\equiv$ Gesamtmasse des Motorrades $[kg]$
a $\equiv$ Beschleunigung $[\frac{m}{s^2}]$

Rotatorischer Beschleunigungswiderstand

Zum Beschleunigen des Motorrades ist es erforderlich, dass die Bewegungen aller Komponenten des Antriebstranges (Kurbelwelle, Kupplung, Getriebräder, Kettenräder etc.) und die sich drehenden Räder beschleunigt werden. Es gilt daher das Massenträgheitsmoment aller dieser sich bewegenden Komponenten zu überwinden. Allgemein bestimmt sich das dazu notwendige Drehmoment wie folgt:

$$\boxed{M_{rotatorisch} = \sum_{i=1}^{n} \Theta_i * \alpha_i} \tag{2.19}$$

mit:

$M_{rotatorisch}$ $\equiv$ Drehmoment $[\frac{kg*m^2}{s^2}]$
Θ_i $\equiv$ Drehmasse (Massenträgheitsmoment) $[kg * m^2]$ der Komponente i
α_i $\equiv$ Winkelbeschleunigung $[\frac{1}{s^2}]$ der Komponente i
i $\equiv$ Index der jeweiligen Komponente $[-]$
n $\equiv$ Anzahl der Komponenten $[-]$

Aus Gründen der Vereinfachung werden die Komponenten des Motors und des Antriebstranges einerseits und die Komponenten der Räder andererseits zusammengfasst und jeweils mittels eines Ersatzträgheitsmoment dargestellt. Aus dem Drehmoment ergibt sich eine Kraft im Berührpunkt zwischen Reifen und Fahrbahn. Sie bildet die Kraft zur Überwindung des rotatorischen Beschleunigungswiderstandes dar. Für Motor und Antriebstrang wird der dynamische Hinterrdaradius $R_{dyn.HRad}$

$$F_{rotatorisch} = \frac{\Theta_{ErsatzMA} * \alpha_{ErsatzMA}}{R_{dynHRad}} + \frac{\Theta_{ErsatzHRad} * \alpha_{ErsatzHRad}}{R_{dynHRad}} + \frac{\Theta_{ErsatzVRad} * \alpha_{ErsatzVRad}}{R_{dynVRad}} \tag{2.20}$$

mit:

$\Theta_{ErsatzMA}$ ≡ Ersatzträgheitsmoment für Motor- und Antiebskomponenten $[kg * m^2]$
$\Theta_{ErsatzHRad}$ ≡ Ersatzträgheitsmoment für die Komponenten des Hinterrades $[kg * m^2]$
$\Theta_{ErsatzVRad}$ ≡ Ersatzträgheitsmoment für die Komponenten des Vorderrades $[kg * m^2]$
$\alpha_{ErsatzMA}$ ≡ Ersatzwinkelbeschleunigung $[\frac{1}{s^2}]$ für Motor- und Antiebskomponenten
$\alpha_{ErsatzHRad}$ ≡ Ersatzwinkelbeschleunigung $[\frac{1}{s^2}]$ für die Komponenten des Hinterrad
$\alpha_{ErsatzVRad}$ ≡ Ersatzwinkelbeschleunigung $[\frac{1}{s^2}]$ für die Komponenten des Vorderrades
$R_{dynHRad}$ ≡ dynamischer Radius des Hinterrades $[m]$
$R_{dynVRad}$ ≡ dynamischer Radius des Vorderrades $[m]$

Allgemein gilt:

$$\boxed{a = \alpha * R_{dyn}} \tag{2.21}$$

mit:
a ≡ Beschleunigung $[\frac{m}{s^2}]$
α ≡ Winkelbeschleunigung $[\frac{1}{s^2}]$
R_{dyn} ≡ dynamischer Radius des Rades $[m]$

Wird Gleichung 2.21 in Gleichung 2.20 eingesetzt erhält man folgende Gleichung für $F_{rotatorisch}$:

$$\boxed{F_{rotatorisch} = a * \left(\frac{\Theta_{ErsatzMA}}{R^2_{dynHRad}} + \frac{\Theta_{ErsatzHRad}}{R^2_{dynHRad}} + \frac{\Theta_{ErsatzVRad}}{R^2_{dynVRad}} \right)} \tag{2.22}$$

mit: ↪ Gleichungen 2.20 und 2.21

In der Gleichung 2.22 repräsentiert der Klammerausdruck die rotatorische Masse $m_{rotatorisch}$. Die Gleichung 2.17 für $F_{instationaer}$ lässt sich dann wie folgt notieren:

$$\boxed{F_{instantionaer} = a * (m_{gesamt} + m_{rotatorisch})} \tag{2.23}$$

mit:
m_{gesamt} ≡ Gesamtmasse des Motorrades $[kg]$ ↪ Gleichung 2.18
$m_{rotatorisch}$ ≡ ↪ Klammerausdruck der Gleichung 2.22

Die Gleichung 2.23 verdeutlicht, dass die Beschleunigung wie eine Erhöhung der Masse wirkt. Eine Gewichtsreduzierung der drehenden Teile im Antriebstrang und bei den Rädern hat zwei Vorteile: Einerseits reduziert sich damit m_{gesamt} und andererseits auch $m_{rotatorisch}$.

2.5.4 Geradeausfahrt

Die Faktoren, die es dem Fahrer ermöglichen, das Motorrad stabil in der Vertikalen zu halten und geradeaus zu fahren, sind im wesentlichen (↪ z. B. [Coc2005] S. 13ff):

1. Massenträgheitskräfte,

   - Je größer die Geschwindigkeit ist, umso schwerer lässt sich das Motorrad von seiner ursprünglich eingeschlagenen Richtung ablenken.
   - Ein Körper widersetzt sich der Änderung seiner Bewegungsbedingungen wie Geschwindigkeit und Richtung umso stärker, je schwerer er ist.

   =: Es ist umso einfacher, geradeaus zu fahren, je höher Geschwindigkeit und Masse eines Motorrads sind.

2. Kreiselkräfte und

$$\boxed{M_{Kreisel} = I_r * \omega_r * \omega_s} \tag{2.24}$$

   mit:

   I_r ≡ Massenträgheitsmoment des Rades, bezogen auf die Radachse
   ω_r ≡ Winkelgeschwindigkeit des Rades in Radiant/Sekunde
   ω_s ≡ Winkelgeschwindigkeit in Radiant/Sekunde, mit der die Radachse aus der Drehebene des Rades herausgedreht wird.

3. durch den Nachlauf erzeugtes Rückstellmoment.

2.5.5 Periodischen Störungen der Stabilität

Beim Motorradfahren gibt es periodisch auftretende Störungen der Stabilität und zwar in Form von:

- *Wave* (Pendeln im Frequenzbereich von $\approx 3 \ldots 4$ Hertz)
- *Wobble* oder *Shimmy* (Lenkerflattern im Frequenzbereich von ≈ 10 Hertz)
- *Kickback* (Lenkerschlagen)

Pendeln

Das Pendeln ist ein Schwingen des gesamten Systems Motorrad. Das Motorrad vollzieht eine gekoppelte Schwingung von $\approx 3 \ldots 4$ Hertz um Gier-, Roll- und Nickachse.

> *„Die Rollachse liegt am Anfang des Pendelns in der Verbindungslinie der Reifenaufstandspunkte, also in der Reifenaufstandslinie. Im weiteren Verlauf wandert diese Linie immer weiter in Richtung Systemschwerpunkt. Ausgelöst wird das Pendeln unter anderem von plötzlichen Lenkbewegungen, Fahrbahnunebenheiten, und anderen vorangegangenen instabilen Fahrzuständen. Es kann begünstigt werden durch unpassende Reifenwahl, Unwuchten an den Rädern, Lenkkopfspiel oder ein zu stramm eingestelltes Lenkkopflager und vieles mehr. Die Dämpfung der Pendelschwingung ist stark von konstruktiven Merkmalen des Fahrzeuges sowie dessen Beladungszustand und vor allem von der Geschwindigkeit abhängig. Unter Umständen kann es vorkommen, dass das Pendeln nicht mehr gedämpft, sondern verstärkt wird, was in der Regel zum Sturz führt. Mit steigender Geschwindigkeit steigt die Schwingneigung an, sodass das einzig sinnvolle Mittel, um ein pendelndes Motorrad zu stabilisieren, eine Herabsetzung der Geschwindigkeit ist.*“ (↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Motorrad` (Zugriff: 23-Oct-2008))

Lenkerflattern

Das Lenkerflattern ist eine Schwingung des Lenksystems um die Lenkachse. Sie liegt im Frequenzbereich von ≈ 10 Hertz. Ursache ist eine Unwucht in den Reifen. Üblicherweise wird dann bei Geschwindigkeiten um $\approx 60\,\frac{km}{h}$ das Lenksystems zum Schwingen angeregt. Die Eigenfrequenzen des Lenksystems läßt sich allerdings durch Gewichte an den Lenkerenden beeinfussen, um ein Aufschaukeln der Schwingungen zu verhindern. Auch mit einem veränderten Greifen des Lenkers läßt sich das Aufschaukeln bekämpfen, weil dadurch das Trägheitsmoments des Lenksystems beeinflusst wird. Das Ändern der Fahrgeschwindigkeit heraus aus dem kritischen Bereich schafft ebenfalls Abhilfe. Das Lenkerflattern ist beherrschbar, es sei denn, es führt zum Pendeln (↪ S. 90) oder zum Lenkerschlagen (↪ S. 91).

Lenkerschlagen

Mit Lenkerschlagen bezeichnet man eine Schwingung des Lenksystems um die Lenkachse mit großen Amplituden mit sehr hohen Gechwindigkeiten. Diese Lenkbewegungen können so stark sein, dass der Fahrer den Lenker nicht mehr festhalten kann. Es tritt verstärkt an Sportmotorrädern mit hoher Leistung auf. Das Lenkerschlagen kann bei Geradeaus- und auch bei Kurvenfahrt auftreten, und zwar quasi bei jeder Geschwindigkeit. Das Lenkerschlagen kann so heftig sein, dass es die jeweilige Lenkwinkelfreiheit ausschöpft und der Lenker an seine Begrenzung anschlägt und diese beschädigt.

Ursache sind starke Radlastschwankungen am Vorderrad in Kombination mit einer Seitenkraft am Vorderrad. Diese Seitenkraft kann beispielsweise

durch die Haltekraft in Kurvenfahrt, durch eine geneigte Fahrbahn oder beim Überfahren einer Unebenheit entstehen. Das Lenkerschlagen wird einen modernen (elektronischen) Lenkungsdämpfer wirksam unterbunden (↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Motorrad` (Zugriff: 23-Oct-2008)).

2.5.6 Vollbremsung

Eine Übertragung von Brems- und Antriebskräften (≡ Umfangskräften) bedingt einen *Schlupf*. Die Umfangskräfte selbst verursachen den Schlupf. Leicht verstehbar lässt sich der $Schlupf$ wie folgt definieren (↪ [Sto2006] S. 358)

$$\boxed{Schlupf = Weg_{Reifenumfang} - Weg_{zurueckgelegt}[m]} \tag{2.25}$$

mit:

$Weg_{Reifenumfang}$	≡	abgerollter Reifenumfang [m]
$Weg_{zurueckgelegt}$	≡	tatsächlich auf der Fahrbahn zurückgelegter Weg [m]
$Schlupf = 0m$	≡	rollendes Rad ohne Antriebs- und Bremskräfte
$Schlupf > 0m$	≡	Antriebsschlupf: das Rad dreht durch
$Schlupf < 0m$	≡	Bremsschlupf: das Rad beginnt zu blockieren und rutscht

Der Schlupf S des durchrutschenden Rades ist das Verhältnis der Drehzahl eines angetriebenen Rades ω zu der eines (hypothetischen) nicht angetriebenen und daher formschlüssig mitlaufenden Rades ω_0:[82]

$$\boxed{S = \frac{\omega - \omega_0}{\omega_0}} \tag{2.26}$$

Mit dieser Definition wird S bei einem (beinahe) durchdrehenden Antrieb $S \gg 0$. Um den Schlupf bei einem vollständig durchdrehenden Antrieb bzw. einer blockierenden Bremsung jeweils dem Wert 1 (100%) zuzuordnen, sind folgende Definitionen gebräuchlich:

$$\boxed{S_{Antriebsschlupf} = \frac{\omega - \omega_0}{\omega}} \tag{2.27}$$

$$\boxed{S_{Bremsschlupf} = \frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0}} \tag{2.28}$$

Für eine optimale Vollbremsung (Schlupf in einer Größenordnung von ≈ 20%) ist die *dynamische Radlastveränderung* bedeutsam. Aufgrund der Massenträgheit und der Höhe des Schwerpunktes verändert sich mit zunehmender Verzögerung die Radlast auf den beiden Rädern. Am Vorderrad wächst sie, am Hinterrad nimmt sie ab. Mit zunehmender Radlastverteilung nach vorne kann das Vorderrad mehr Bremskraft übertragen, weil die Reifenaufstandsfläche, der sogenannte *Latsch*, größer wird.

[82] ↪ z. B. Wikipedia Schlagwort „Schlupf“ (Zugriff: 5-Sep-2010)

Messwerte bei Vollbremsung	normaler Fahrzustand	optimale Vollbremsung
Aufgebrauchter Einfederweg:		
vorn:	$53mm$	$115mm$
hinten:	$45mm$	$5mm$
Radlast (Maschine + Fahrer):		
vorn:	$148kg$	$300kg$
hinten:	$192kg$	$40kg$
Lenkkopfwinkel:	65°	$60,5^\circ$
Nachlauf:	$110mm$	$87mm$
Reifenaufstandsfläche:		
vorn:	$20cm^2$	$96cm^2$
Anpressdruck:		
vorn:	$5,3\frac{kg}{cm^2}$	$10,7\frac{kg}{cm^2}$

Legende:
Beispiel *Honda CBF 1000* Quelle: ↪ [DVR2008] S. 12

Tabelle 2.2: Messwerte bei Vollbremsung

Für eine optimale Vollbremsung muss der Bremsdruck kontinuierlich gesteigert werden, weil zu Beginn des Bremsvorganges das Vorderrad noch nicht maximal belastet ist, das heisst, die dynamsiche Radlastveränderung wirkt noch nicht hinreichend und der Einfederungsvorgang der Gabel ist noch nicht abgeschlossen. Je nach Schwerpunktlage und Radstand der Maschine muss der Bremsdruck innerhalb von $\approx 0,5 \ldots 0,7$ Sekunden kontinuierlich gesteigert werden. Eine biltzartige ($\leq 0,1s$) mit hoher Kraft betätigte Bremse ($\equiv$ „Schreckbremsung“) führt zwangsläufig zum Sturz, wenn die Bremskraft zu hoch und der „Anpressdruck“ noch zu gering ist, weil in diesem Fall das Vorderrad in Schlupf oder gar zum Blockieren kommt und damit seine Seitenführungskraft verliert.

Deshalb gilt folgender Rat: „*Nicht blitzartig zupacken, sondern innerhalb etwa einer halben Sekunde den Bremsdruck auf Maximum steigern.* “ (↪ [DVR2008] S. 11)

> Bernt Spiegel: „*Immer auf der Hut sein, und sobald das Vorderrad blockiert, wirklich augenblicklich die Bremse lösen.*“ (↪ [Spi2008] S. 137)

> Jürgen Stoffregen: „*Diese ≫Angstreaktion≪ hat bei Bremsen ohne ABS ganz sicher ihre Berechtigung. Bei Bremsen mit ABS hingegen wird dadurch wertvoller Bremsweg “verschenkt”.*“ (↪

[Sto2006] S. 365)

Bernt Spiegel: „*Ein nicht zu unterschätzender Nebeneffekt des ABS besteht darin, daß der Fahrer in der Gewißheit, durch das ABS vor einer Überbremsung geschützt zu sein, weniger zögerlich, d. h. mit genügend steilem Druckanstieg und stark genug bremst und so auch außerhalb des Regelbereichs des ABS bessere Bremsergebnisse erzielt.*“ (↪ [Spi2006] S. 284)

Bei einer „Alltagsbremsung“ bei zügiger Landstrassenfahrt beträgt die Verzögerung $\approx \frac{1}{2}$-Wert der Vollbremsung ($\approx 5\,\frac{m}{s^2}$). Dabei trägt die Hinterradbremse $\approx 35\%$ zur Verzögerung bei. Bei normalem Asphalt ($\mu \approx 0,9$ ↪ Reibbeiwert S. 208) ist das Vorderrad noch weit von der Blockiergrenze entfernt. Bei der optimalen Vollbremsung trägt das Hinterrad kaum noch ($\approx 5\%$ Beitrag zur Verzögerung) und das Vorderrad verzögert kurz vor der Blockiergrenze (↪ Tabelle 2.2 auf Seite 93). Bei der überzogenen Vollbremsung hebt das Hinterrad ab und es kommt zu einer Rotationsbewegung der Maschine um den Aufstandspunktes des Vorderrades. Schneidet die resultierende Kraftlinie für diese Rotationsbewegung die Strassenebene vor dem Austandspunkt des Vorderrades dann ist ein Überschlag die Folge, es sei denn, der Bremsdruck wird sofort verringert, dann wird es ein „Stoppie“.

Wie bemerkt man nun, ob man sich der Grip-Grenze, also der Erreichung des Kraftschlusspotentials, bedrohlich annähert? Bei trockener Fahrbahn ist es ein Pfeifton („*Wimmern*“) des Vorderradreifens und/oder ein Vibrieren bzw. Stempeln der gesamten Vorderadaufhängung. Man beachte, dass zu Beginn einer Notbremsung bei einem üblichen Motorrad $\approx 50\%$ der Gewichtskraft auf dem Hinterrad liegt. Daher sofort (!) kräftig die Hinterradbremse betätigen und erst beim Blockieren des Hinterrades den Druck von dieser Bremse nehmen — vorausgesetzt man ist so gut die notwendige Koordinierung beider Bremsen zeitlich so zu meistern.

2.6 Zuverlässigkeit

„Über 14 Lenze zählt im Durchschnitt
ein Kraftrad auf Deutschlands Straßen,
[...] *Das durchschnittliche Auto hingegen*
ist nur acht Jahre alt.
[...] *dafür gibt es als Erklärung*
nur das Wort: Liebe.“
(↪ [Kle2012] S. 253)

Laufleistung:
Aufgrund der extrem großen Laufleistung von $\gg 300.000km$, die manche Modelle, wie beispielsweise die *Honda XRV 750 Africa Twin*, erreichen, ist es nicht trivial zu erkennen, ob das Motorrad $50.000km$ oder $150.000km$ gefahren wurde.

Zunächst suspekt ist sicherlich ein 10 Jahre altes Motorrad mit einer Laufleistungsangabe vom 30.000*km*. Eine durchschnittliche Jahresleistung von 3.000*km* ist möglich, aber nicht a priori glaubwürdig. Unterstellt man dann 130.000*km* Gesamtlaufleistung, dann wäre die durchschnittliche Jahresleistung 13.000*km*, also eher glaubhaft.

Für die Schätzung der tatsächlichen Laufleistung empfiehlt es sich auf Scheuerstellen zu achten. Nach 30.000*km* darf es:[83]

- keine abgewetzte Fussrastengummis,
- keine abgewetzte Griffgummis,
- keine abgewetzte Brems- und Kupplungshebel,
- keine Scheuerstellen am Rahmen im Bereich des Bremspedals und des Ganghebels,
- keine Abnutzung des Sitzbankbezugs und
- keine Anzeichen einer Abnutzung der Bremsscheiben (Randwulst)

geben. Die Schrauben, insbesondere der Bremsscheiben, haben noch keinerlei Abnutzungserscheinungen, denn bei 30.000*km* sollten es noch die Originalen sein. Auch sollten keine Werkzeugspuren sichtbar sein, weil bei 30.000*km* üblicherweise erst zwei grosse Inspektionen durchgeführt werden mußten.

Ein wichtiges Indiz ist das Serviceheft. Verdächtig sind Lücken und Einträge, die über Jahre den selben Stempel aufweisen und mit der selben Unterschrift versehen sind. Ist die Schrift des Servicedatums über Jahre hinweg immer gleich und wohlmöglich noch mit dem selben Kugelschreiber ausgeführt, dann besteht der Verdacht, dass das Serviceheft „nachgeführt“ wurde.

Negative Beispiele:

- Die *Suzuki TL 1000 S*, ein Sportmotorad mit V2-90 °-Motor mit $995,67 cm^3$ Hubraum, 125*PS* ($\equiv 92kW$) bei 9.200 $\frac{U}{min}$ und einem Drehmoment von $104Nm$ bei 8.000 $\frac{U}{min}$ war 1997 das Motorrad mit den meisten, nämlich sechs, Rückrufaktionen aller Zeiten! Der Markt reagierte darauf und Suzuki stellte die Produktion der *TL 1000 S* nach nur vier Jahren (1997–2000) ein. (↪ [Suz2007])
- Motorräder der indischen Marke *Royal Enfield* gelten als wenig zuverlässig.

  > Torsten Schopbach „*Das Teil ist nämlich nur in einer Sache zuverlässig: permanent maintenance — Wartung! Baujahr 2001, Stand der Technik 1952!*“ (↪ [Schop2007] S. 225)

[83] Ähnlich Kaufberatung für *Honda XRV 750 Africa Twin* vom entsprechenden Fan-Club ↪ `http://www.africatwin.de` (Zugriff: 23-Nov-2008)

2.7 Fehlererkennung

Robert M. Pirsig: „*Und dann fing es erst richtig zu schütten an.* […] *Wir fielen auf fünfundzwanzig*[84] *ab, dann auf zwanzig. Fehlzündungen traten auf, und mit stotterndem, spuckendem und knallendem Motor erreichten wir im Schrittempo gerade noch eine* […] *Tankstelle* […] *Ich weiß noch, wie ich* […] *die Maschine zwischen den Beinen hin und her schwenkte. Ich meinte zu sehen, wie drinnen das Benzin schwappte. Ich kontrollierte die Kerzen, die Unterbrecherkontakte und den Vergaser und trat den Kickstarter, bis ich nicht mehr konnte.* […] *Wir fuhren per Anhalter in unsere Stadt zurück, mieteten einen Anhänger für unser Auto, holten das Motorrad bei der Tankstelle ab,* […] *baute* […] *den Vergaser aus, um nach dem Fehler zu suchen, aber ich fand auch diesmal nichts. Ich wollte den Vergaser von dem Fett säubern, bevor ich ihn wieder einbaute, und machte den Absperrhahn am Tank auf, um ein bißchen Benzin ausfließen zu lassen. Aber es kam keins. Der Tank war leer.* […] *Was ich damals umherschwappen sah, war offensichtlich Benzin im Reservetank, den ich noch nie gebraucht hatte. Ich sah erst gar nicht richtig nach, weil ich von vornherein annahm, der Regen sei schuld am Versagen des Motors. Ich wußte damals noch nicht, wie dumm solche voreiligen Schlüsse sind.*“ (↪ [Pir1974] S. 29–31.)

Achim Lerch: „[…] *als ich gerade aus einer Kurve herausbeschleunigen will, erstirbt der Motor mit einem Mal. Ich rolle am Fahrbahnrand aus und lausche in der plötzlichen Stille dem leisen Knacken des abkühlenden Motors. Ein Druck auf den Anlasserkopf, nichts tut sich, alles tot.*

[…] *“wie ist das denn in Linkskurven, verhindert da nicht der Ständer, auf dem das Gefährt sich* (jetzt gerade) *abstützt, die Schräglage,* […]*? “ “Nun, der Ständer lässt sich natürlich einklappen”* […] *“Und wenn Du das einmal vergessen solltest?” “Dafür gibt es eigens einen Schalter, der die Zündung unterbricht, wenn der Ständer ausgeklappt ist. Der Motor springt dann gar nicht erst an* […]*” In diesem Moment fällt es mir wie Schuppen von den Augen* […] *sehe ich erst jetzt das Kabelende, das neben dem Seitenständer herunterhängt.*“ (↪ [Ler2009] S. 14–17)

Robert M. Pirsig: „*Etwa bei fünfundsiebzig*[85] *blockierte* (Kolbenfresser) *sie wieder, bei dreißig kam sie wieder frei, genau wie beim ersten Mal. Als ich sie wieder in die Werkstatt brachte, warfen sie mir erst vor, ich hätte sie nicht richtig eingefahren* […]. *Sie*

[84] $25\frac{stat.min}{h} \approx 40\frac{km}{h}$
[85] $75\frac{stat.min}{h} \approx 120\frac{km}{h}$

überholten die Maschine wieder und machten selbst eine Probefahrt mit hoher Geschwindigkeit. Diesmal blockierte sie bei ihnen. Nach der dritten Überholung zwei Monate später erneuerten sie die Zylinder, bauten überdimensionierte Vergaser-Hauptdüsen ein, verlegten den Zündzeitpunkt, damit der Motor möglichst kühl blieb […].

Ich fand die Ursache der Kolbenfresser ein paar Wochen später […]. *Es war eine kleine Nadel für fünfundzwanzig Cent im Schmiersystem, die gekappt worden war und bei hohen Geschwindigkeiten kein Öl mehr in den Zylinderkopf gelangen ließ.* […] *Warum diese Pfuscherei?* […] *es fehlte ihnen die Liebe zur Sache.*

Nicht nur fanden diese Mechaniker die gekappte Nadel nicht, einer von ihnen hatte sie auch überhaupt erst gekappt, indem er den Kurbelgehäusedeckel nicht richtig montierte. […] *Im Werkstatthandbuch wurde ausdrücklich auf diesen Umstand hingewiesen, aber wahrscheinlich hatte es der Mechaniker wie andere auch zu eilig gehabt, oder es war ihm egal gewesen.*“ (↪ [Pir1974] S. 33–35.)

Michael Blumenstein / Dani Heyne / Lars Riegel: „*Nach dem Zerpflücken des Motors sieht Tony, was wohl wirklich die Ursache für die vielen außerplanmäßigen Stopps ist. Das Gehäuse des Motors hat eine winzige Beule im Kurbelwellengehäuse — schlecht gegossen. Und dazu noch einige Schleifspuren an der Kurbelwelle, Überbleibsel vom Simmerring.* […]. *Tonys Ehrgeiz ist riesig, er will die Vespa*[86] *heilen. Ein für alle Mal. Und kämpft mit einer eingelaufenen Hülse, die auf der Kurbelwelle klemmt.*“ (↪ [Moto2015] S. 239–241.)

2.8 Werkzeug & Instandsetzung

2.8.1 Wergzeug

Knarre

Schraubenprinz: „*Es war Liebe auf den ersten Blick. Du warst keine von diesen Einviertel- oder Einhalb-Zoll-Knarren, nein, du hattest perfekte dreiachtel Zoll, eine hochwertige Chrom-Vanadium-Legierung und einen einfachen, aber klassischen Umschalthebel. Keinerlei überflüssigen Schnickschnack wie Sicherheitsknopf oder ergonomischen Zweikomponenten-Handgriff. Klar, für deinen Preis hätte ich einen kompletten Werkzeugsatz von diesem billigen Asienschrott bekommen.*“ (↪ [Schr2007] S. 53)

[86] *Vespa PX 200* $\approx$ 30 Jahre jung, luftgekühlter Zweitakt-Motor, 198cm^3, an guten Tagen $\approx$ 10PS (↪ [Moto2015] S. 5.)

Legende:
Foto: H. Bonin, 18-Jun-2015

Abbildung 2.13: Inbus-Schlüssel

Daraufhin habe ich mir im September 2010 den 16-teiligen *Hazet 8311052 Steckschlüssel-Satz* ($\frac{3}{8}'' = 0,375''$) für €186,83 gekauft[87] (↪ Abbildung 2.14 auf Seite 99)

Inbus-Schlüssel

In der Not ist ein Satz No-Name Inbus-Schlüssel aus dem Baumarkt sicherlich nützlich. Allerdings „vermurksen" diese Schlüssel bei häufigem Gebrauch in der Regel die Schraubenköpfe. Sie sind daher für die permanente Wartung und Instandsetzung nicht zweckmäßig. Ich habe daher den *Original INBUS Schlüssel Satz/Set*, 2K T-Griffe, 8 teilig (2–10mm), Made in Germany, für diese Arbeiten gekauft[88] (↪ Abbildung 2.13 auf Seite 98).

Drehmomentschlüssel

> Hans J. Schneider: „*Unentbehrlich für Arbeiten an Motor, Antrieb und Fahrwerk sind* […] *zwei automatisch das Limit anzeigende Drehmomentschlüssel (ca. bis 60 Nm und 30 bis 140 Nm)*" (↪ [Schn2014] S. 33)

Welches Werkzeug?

> Werner Koch: „*Für gängige japanische Maschinen empfehlen sich folgende Kombinationen als Maul- und Ringschlüssel:*[89] *7/8, 10/12, 12/13, 14/17, 17/19.* […] *Die Schlüsselweiten 8, 10 und 12 sollte man sich als Maulschlüssel in zweifacher Ausführung zulegen, um gekonterte Schraubverbindungen (Gaszug-Längenversteller, Kettenspanner) zu lösen.* […] *Besser als ein komplettes Set mit kleiner*

[87] Bestellt bei *Kraft Autoteile*, Zweigstelle: vor dem Bardowicker Tore 27, D-21339 Lüneburg, Tel.: 04131/26665-0.

[88] Gekauft am 16-Jun-2015 über *Amazon.de* bei *Fabelhaft Werkzeug*, Kolkstraße 36, D-58256 Ennepetal, Telefon 015152370951 für 39,95 €.

[89] Angabe in Millimeter

Legende:
Quelle: Hazet-Foto entnommen über *amazon.de*.
Ein derartig hochwertiges Werkzeug leistet man sich nur zur besonderen Belobigung.

Abbildung 2.14: Steckschlüssel-Satz $\frac{3}{8}''$

Ratsche, Drehgriff und unzähligen Aufsteck-Bits, sind griffige T-Schlüssel für Inbus- oder Torxköpf. Sie liegen satt in der Hand und vermitteln ein besseres Gefühl für das Drehmoment und mögliche Defekte an Gewinde oder Verzahnung. Als Standardsatz für Inbusschlüssel empfehlen sich die Größen 2,4,5 und 6 Millimeter. […] *unverzichtbar sind auch Kombizangen, die jedoch nur in guter Qualität ihrer vielseitigen Funktion nachkommen können.*“ (↪ [Koch2011] S. 142–143)

Henning Schäffler: *Bei großkalibrigen Schrauben ab Schlüsselweite* 17*mm empfiehlt sich* […] *das Arbeiten mit einer Verlängerung. Das reduziert den Krafteinsatz und verbessert somit die Kontrolle bei Lösen der Schraubverbindung.*“ (↪ [Schä2011] S. 72.)

Franz Josef Schermer: „*Gerne werden die kleinen Elektrikerschraubendreher genommen, um alle möglichen Schlitzschrauben öffnen zu wollen, und immer lautet das Ergebnis: Schraube fest, Schlitz vermurkst, Klinge abgebrochen.*“ (↪ [Scher2012] S. 111.)

Franz Josef Schermer: „*Sie* (heute übliche Sechskantschraube) *hat angeschrägte Seiten und abgerundete Ecken, damit die Nüsse der am Montageband im Werk installierten Pressluftschrauber besser draufrutschen. Eine solche Schraube geht man in der heimischen Garage nicht mit einem Zwölfkant an. Es muss eine Präzisions-*

sechskantnuss sein, auf keinen Fall aber ein Gabelschlüssel.“ (↪ [Scher2012] S. 111.)

Hartmut Wolf: „*Haufenweise Werkzeug oder gar Ersatzteile hatte ich nicht dabei, nur die Schraubenschlüssel, die als Bordwerkzeug mitgeliefert werden. Ergänzend dazu hatte ich mir noch einen Engländer gekauft, den kann man immer gebrauchen. Dann waren da noch mein Schweizer Armeemesser und eine Rolle Duct Tape.*[90] *Wie gesagt: basic, ein Trip ohne jeglichen Firlefanz und ohne jeglichen Ballast.*“ (↪ [Wolf2009] S. 13)

2.8.2 Instandsetzung & Wartung

Handbuch

Die Reparaturanleitung für das genutzte Motorrad ist unumgänglich und üblicherweise auch in der bewährten Erfolgsreihe mit dem Titel „*Reparaturanleitung*“ (Gesamtauflage $>$ 6 Millionen Exemplare), siehe z. B. ↪ [SchMaSt2006], verfügbar.

Martin Klein: „*Stück für Stück, Schraube für Schraube wird das Motorrad zerlegt — auf gut Glück oder ganz gewissenhaft mit ständigem Seitenblick ins ölverschmierte Handbuch.*“ (↪ [Kle2012] S. 214)

Robert M. Pirsig: „*Und ich kam darauf, daß es überhaupt kein Handbuch gibt, das sich damit befaßt, worauf es bei der Motorradwartung wirklich ankommt, mit dem allerwichtigsten Aspekt. Daß man mit Liebe zur Sache an seine Arbeit herangeht, wird entweder für nebensächlich gehalten oder als selbstverständlich vorausgesetzt.*“ (↪ [Pir1974] S. 36)

Ted Simon: „[...] *gab mir freundlicherweise ein Buch über Elektrik und räumte mir einen kleinen Platz in der Werkstatt ein, wo ich ungestört arbeiten konnte. Ich hockte neben meinem Motor auf dem Boden und konzentrierte mich voll auf meine Aufgabe. Ich vergaß alles um mich herum und geriet in Trance. Ich weiß nicht wie ich es sonst nennen soll. Ich erledigte die Arbeit, aber es kam mir so vor, als würde ich halluzinieren. Ich wusste, dass der Job getan war, aber ich hatte das Gefühl, zu träumen und noch lange nicht fertig zu sein* [...]. *Alles funktionierte prächtig, aber ich*

[90] *Duct Tape* (oder auch *Duck Tape*) ist ein handelsübliche Universalklebeband, auch Panzerband genannt. *Duck Tape* ist der amerikanisch-umgangssprachliche Begriff für silbergraufarbenes, selbstklebendes sowie wasserdichtes Gewebeband vom Hersteller *Johnson & Johnson* mit den typischen Kennwerten: Klebkraft: $13\frac{N}{25mm}$; Reißkraft: $100\frac{N}{cm}$; Reißdehnung: 18%; Temperaturbeständigkeit: max. $60^{\circ}C$. (↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Klebeband` (Zugriff: 2-Jul-2012))

war immer noch verwirrt und darauf gefasst, ganz plötzlich aufzuwachen und festzustellen, dass … was?“ (↪ [Sim2007b] S. 373)

Schmierung

Helmut Mader und F. J. Schermer: „*Wir empfehlen dringend, die Ölwechselintervalle nicht zu überschreiten und eher schon 2000 km vor Erreichen der 10000-km-Marke einen Ölwechsel durchzuführen. Speziell der Boxermotor wird immer lauter, je näher er der nächsten Inspektion kommt. Frisches Öl schmiert nicht nur besser als altes, sondern dämpft auch die mechanischen Motorgeräusche erheblich.*“ (↪ [MaSch2010] S. 28)

Reinigungsmittel

Christian Petzoldt: „*Auch wenn nicht direkt nach der ersten Anwendung von ungeeigneten Produkten eine Schädigung der Oberfläche erkennbar wird, die sichtbare Beschädigung kommt später und sie kommt unweigerlich. Daher ist es wichtig, nicht am falschen Ende zu sparen und einen hochwertigen, für den Einsatz geeigneten Reiniger zu benutzen.*“ (↪ [Petz2008] S. 9)

Lackreinigungsknete

Christian Petzoldt: „*Diese innovative Profi-Reinigungsknetmasse entfernt sicher Ablagerungen von allen Fahrzeugoberflächen, z. B. Insektenreste, Baumharze, Teer, Flugrost und Farbnebel.* […] *Die Knete nach Gebrauch mit Wasser abspülen und in einer Schachtel staubfrei aufbewahren.*“ (↪ [Petz2008] S. 89)

Mikrofaser Waschhandschuh

Christian Petzoldt: Mikrofaser Waschhandschuh eignet „*sich vorzüglich zur gründlichen Reinigung von Fahrzeugoberflächen.* […] Er hält *zudem sehr viel Flüssigkeiten, was besonders vorteilhaft ist, wenn man Waschspuren vermeiden will.*“ (↪ [Petz2008] S. 91)

Lackschutzfolie

Christian Petzoldt: Lackschutzfolie gibt es als preisgünstige PVC-Folie oder als teuerere PU-Folie. „*Die hochelastische PU-Folie ist dagegen auf stark gewölbten und anspruchsvollen Lackoberflächen die eindeutig bessere Wahl.* […] *Unbedingt beachten muss*

Legende:
Foto: H. Bonin, Oktober 2012. *HELD* Abdeckhaube; Seitenteile hitzefest bis 250°*C*; wasserdicht, Oberteil Polyester 150 D, Seitenteil beidseitig Polycotton 600 D beschichtet, Farbe: schwar-grau, Größe: XL (Länge × Breite × Höhe: $274 \times 108 \times 108 cm$).

Abbildung 2.15: Abdeckhaube

> *man, dass auf frisch lackierte Oberflächen keinesfalls eine solche Folie aufgebracht werden darf. Der Lack sollte mindestens 30 bis — bei nachlackierten Fahrzeugen — 90 Tage alt sein.*“ (↪ [Petz2008] S. 46–47)

Abdeckhaube

Für längere Standzeiten ist es ratsam, das Moterrad mit einer Abdeckhaube zu schützen. Am 12-Oct-2012 habe ich mir daher per Internet bei *Detlev Louis*, Motorradvertriebs GmbH, D-21027 Hamburg, Tel.: 040/734-193-60, für ≈ 60 € eine *HELD* Abdeckhaube (↪ Abbildung 2.15 auf Seite 102) gekauft. Sie wurde erfreulicherweise am nächsten Tag geliefert.

2.9 Schutzausrüstung (Bekleidung)

“If today is going to be your day to crash,
what do you want between your body and the pavement?”
(↪ [Hou2008] p. 37)

Zur kompletten Ausstattung von Kopf bis Fuß gehören (↪ z. B. [IFZ2007] S. 6):

1. Motorradhelm mit Vollvisier oder Brille, Sturmhaube (↪ Abschnitt 2.9.1 auf Seite 103)

Legende:
Quelle: ↪ `http://gear.motocross.com/imgs/p_74476.jpg` (Zugriff: 16-May-2012)
Tourenfahrer-Empfehlung: *„Der ≫Hornet DS≪ bietet eine sehr gute Aerodynamik, liegt sehr neutral im Wind und ist dabei recht leise. Die Belüftung ist sehr gut und leicht regulierbar.* […] *Beim Schlagtest liefert er insgesamt gute Werte, zeigt aber eine deutliche Schwäche beim forcierten Kinnschlag.* […] *Abstreiftest* 17°, ≈ 460 € *(2012)*“ (↪ [TF2012] S. 72)

Abbildung 2.16: Offroad-Helm: Shoei Hornet DS

2. Motorradkombination (Leder[91] oder Textil) mit Protektoren insbesondere Rückenprotektor (↪ Abschnitt 2.9.2 auf Seite 107)
3. Motorradhandschuhe[92] (↪ Abschnitt 2.9.6 auf Seite 110)
4. Motorradstiefel (↪ Abschnitt 2.9.7 auf Seite 110)
5. Regenbekleidung
6. Spezielle Ausstattung (z. B. Nierengurt)

2.9.1 Helm

„Zuallerst kommt der Verstand
und dann: der Helm!“
(↪ [Roo1994] S. 99)

Ein Motorradfahrer muss in der Bundesrepublik Deutschland, so wie in den meisten Ländern, gemäß gesetzlicher Vorschrift einen (Schutz-)Helm tragen. [93] Man unterscheidet folgende Helmbauarten:

[91] *„Noch immer ist der Lederanzug das Nonplusultra.*“ (↪ [Nie2008] S. 103) „The classic choice for protective gear — and still the best — is leather […].“ (↪ [MSF2005] p. 54.) *„Bei der Sicherheit also Punktsieg fürs Leder — die bessere zweite Haut.*“ (↪ [Den2012] S. 80)

[92] Im Winter, bei Frost und Schnee, sind *Lenkerstulpen* angebracht. Mit Lenkerstulpen kann man dünnere und damit feinfühligere Handschuhe anziehen. Allerdings sind bei Lenkerstulpen die Schalter am Lenker nicht sichtbar.

[93] Die Helmtragepflicht besteht in der Bundesrepublik ab 01-Jan-1976. §21 a Abs. 2 der Straßenverkehrs-Ordnung (ab 01-Jan-2006) lautet: *„Wer Krafträder oder offene drei- oder mehrrädrige Kraftfahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 20 km/h*

Legende:
Foto: H. Bonin, Mai 2012. Mein alter *Römer Integralhelm*, geprüft nach DIN 4848, ONS (FIA) anerkannt, OMK (FIM) geprüft, Größe 57/58cm.

Abbildung 2.17: 80iger Jahre Integralhelm

Legende:
Foto: H. Bonin, Juni 2012.
Uvex Enduro Carbon, Größe M ($57 \cdot \cdot 58cm$ Kopfumfang), Gewicht mit Schirm $\approx 1.210g$, ohne $\approx 1132g$, herausnehmbares, antibakterielles Coolmax-Futter, Verschluss: Doppel-D-Ring, gekauft am 4-Jun-2012 bei *Detlev Louis*, Motorradvertriebs GmbH, Kieler Straße 337–343, D-22525 Hamburg, Tel.: 040/52014226, ursprünglicher Preis: 599,95 €, 50%-Rabatt, gezahlt 299,95 €.
Uvex ↪ `http://www.uvex-sports.de` (Zugriff: 6-Jun-2012)

Abbildung 2.18: Enduro-Helm: Uvex Carbon

- Integralhelm (↪ Abbildung 2.17 auf Seite 104)
  Er hat eine feste Kinnpartie und ein vollkommen verschließbares Visier.

- Klapphelm
  Es handelt sich um eine Variante des Integralhelms, bei der sich die Kinnpartie hochklappen lässt.

- Jethelm (Halbschalenhelm)
  Ihm fehlt die Kinnpartie. Es gibt Varianten mit einem tief gezogenen Visier und weiter nach vorn gezogenen Seiten (sogenannte $\frac{3}{4}$-Helme).

- Offroad-, Motocross- bzw. Enduro-Helm (↪ Abbildungen 2.16 auf Seite 103 und 2.18 auf Seite 104)
  Seine feste Kinnpartie hat in der Regel einen größeren Abstand zum Kinn als beim Integralhelm. Neben einem größeren Gesichtsfeld, einem abnehmbaren Visier hat er üblicherweise auch einen abnehmbaren Blendschutzschirm (Sonnenblende). Um möglichst viel Kühlluft zu haben, wird er auch mit einer Enduro-Brille statt mit dem geschlossenen Visier gefahren.

In der Regel werden folgende Werkstoffe verwendet:[94]

- Carbon, Kevlar, GFK[95] (Duroplaste & Verbundwerkstoffe)
  Vorteil: hohe Bruchfestigkeit, daher bei gleicher Schutzwirkung leichter als ein Helm aus Thermoplaste und längere Nutzungsdauer; Nachteil: Kostenintensive Fertigung (Laminatverfahren).

- Polycarbonat, Polyamid, ABS-Kunststoff[96] (Thermoplaste)
  Vorteil: Kostengünstige Fertigung (Spritzgussverfahren); Nachteil: schnelles Altern (besonders durch Ultraviolettstrahlung).

Die Polsterung im Helm zum Absorbieren der Aufprallenergie besteht üblicherweise aus geschäumtem Polystyrol.[97]

Größe

Die passende Helmgröße wird primär durch den jeweiligen Kopfumfang $[cm]$, gemessen horizontal in Stirnhöhenmitte, bestimmt. In der Regel[98] gibt es folgende Relation zwischen Kopfumfang und Größenbezeichnung:
$51 \cdot \cdot 52cm \equiv XXS$,

führt sowie auf oder in ihnen mitfährt, muss während der Fahrt einen geeigneten Schutzhelm tragen.“ Das Nichtragen ist eine Ordnungswidrigkeit (Bußgeld!).

[94] ↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Motorradhelm` (Zugriff: 16-May-2012)

[95] GFK ≡ *Glasfaser-verstärkter Kunststoff*

[96] ABS ≡ *Acrylnitril-Butadien-Styrol*

[97] *Styropor* ist dafür der bekannte Handelsnamen der BASF.

[98] Diese Zuordnung ist nur üblich, aber keineswegs ohne Außnahmen;
z. B. gibt es auch $55 \cdot \cdot 56cm \equiv M$.

$53 \cdot\cdot 54cm \equiv XS$,
$55 \cdot\cdot 56cm \equiv S$,
$57 \cdot\cdot 58cm \equiv M$,
$59 \cdot\cdot 60cm \equiv L$,
$61 \cdot\cdot 62cm \equiv XL$,
$63 \cdot\cdot 64cm \equiv XXL$ und
$65 \cdot\cdot 66cm \equiv XXXL$.[99]

Hinweis: Auf jeden Fall sollte der ausgesuchte Helm gründlich probiert werden, am Besten bei einer längeren Probefahrt, weil sich die „unträglichen" Kopfschmerzen bei einem nicht wirklich passenden Helm erst nach einiger Zeit ($> 20min$) eintellen. Bei einem zu tief sitzenden Helm ist der Blick beim Kurvenfahren nach vorn und oben eingeschränkt.

Visier

> Rudolf Geser: *„Achten Sie* [...] *auf ein sauberes Visier mit möglichst wenig Kratzern, und wechseln Sie das Visier spätestens alle 5000 Kilometer.*" (↪ [Ges2011] S. 8.)

Abstreiftest

Wichtig ist, dass der Helm fest genug sitzt. Mit Hilfe des Abstreiftests wird geprüft, ob der Helm bei geschlossenem Kinnriemen sich über den Kopf nach vorn stark drehen oder gar abziehen lässt. Man zieht dazu an der hinteren Helmkante nach oben. Bei der Prüfnorm *ECE 22.05* (↪ S. 197) darf der Drehwinkel bei dem definierten Zugimpuls ($10kg$-Gewicht fällt $0,5m$) maximal $30\,^\circ$ betragen. Bei einem Offroad-Helm ist dieser Winkel leicht einhaltbar, weil das vorstehende Kinnteil an Brust oder Hals anschlägt (↪ [TF2012] S. 70).

Schlagprüfung

Beim Aufschlagen des Helms muss die maximale Verzögerung (negative Beschleunigung $[g]$)[100] für den Kopf des Motorradfahres $\leq 275g$ betragen, weil andernsfalls mit tödlichen Folgen zu rechnen ist. Neben der maximale Kopfbelastung ist die Dauer der Verzögerung für die Folgen bedeutsam. Diese werden durch den HIC-Wert (*Head Injury Criterion*, ↪ S. 199) quantifiziert. Nach der Prüfnorm *ECE 22.05* (↪ S. 197) muss der HIC-Wert ≤ 2.400 sein (↪ [TF2012] S. 70).

Der Motorradhelm ist gemäß der fünf Kriterien in folgender Prioritätsreihenfolge auszuwählen (↪ z. B. [IFZ2007] S. 8):

[99] ↪ `http://www.tourenfahrer.de/index.php?id=3330` (Zugriff: 18-May-2012)

[100] Der Wert der Erdbeschleunigung g variiert wegen Zentrifugalkraft, Erdabplattung und Höhenprofil regional um einige Promille. Der Normwert ist $9,80665\frac{m}{sec^2}$.
↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Erdbeschleunigung` (Zugriff: 16-May-2012)

1. Sicherheit
2. Passform
3. Komfort
4. Funktionalität
5. Design

2.9.2 Protektor

Primär gelten für Protektoren folgende Anforderungen (z. B. ↪ [Schu2012] S. 76), die nicht gleichzeitig optimal erfüllt werden können:

1. Hüllsteifigkeit
2. Kraftverteilung
3. Vermeidung von Intrusion
4. maximale Energieabsorption

Ein Hartschalenprotektor verteilt den Aufprallstoß auf eine große Fläche und reduziert damit den punktuellen Druck. Das ist ein großer Vorteil bei einem Aufprall auf ein spitzes und/oder kantiges Objekt. Ein Protektor aus viskoelastischen Schaum bietet dagegen hervorragende Dämpfungswerte (Energieabsorption!) und zwar auch nach vielen Aufschlägen. Ein passgerechter Rückenprotektor, egal ob als Hartschalen- oder Weichschaumprotektor, trägt sich im Einschubfach der Jacke durchaus angenehm.[101]

Unstrittig ist, dass ein Protektor nach außen aufträgt. Tut er es nicht, hat er wahrscheinlich wenig Dämpfung. Eine Schutzkleidung, die maximale Sicherheit bietet und im Sattel (gebeugte Haltung) bequem ist, hat zwangsläufig einen Schnitt, der unpassend für einen unauffälligen und unbeschwerten „Stadtbummel“ ist. Wenn letzteres wichtig ist, dann kommt neben Umziehen als minimale Sicherheitslösung eine schicke Lederjacke mit einer Jeans,[102] die mit Kevlar (Aramid) verstärkt ist, in Betracht.

> Florian Schueler[103]: *„Wenn mich aber jemand fragt, was der beste Verletzungsschutz sei, stelle ich eine triviale Gegenfrage: Welche Art Unfall planst du? Je nach Unfallgeschehen wirkt nämlich*

[101] Z. B. *Hein Gericke HIPROTEC Backshock Air Rückenprotektor*, Größe M (Länge × Breite: $40 \times 25cm$) für $164 \cdot\cdot 188cm$ Körpergröße, Preis (2012): ≈ 20 €
↪ `http://www.hein-gericke.de/hein-gericke-hiprotecr-backshock-air-ruckenprotektor-16286.html` (Zugriff: 8-Jun-2012)

[102] Z. B. *Held Ractor* (2012: ≈ 115 €) ↪ `http://shop.held.de/de/ractor-6209.html` (Zugriff: 28-Jun-2012)

[103] Diplomingenieur *Florian Schueler* ist Unfallanalytiker am Institut für Rechtsmedizin der Universität Heidelberg.

> *die eine Protektorentechnik besser als die andere. Generell ist ein Protektor erst dann gut, wenn er sich angenehm tragen lässt und trotzdem so fest sitzt, dass er beim Unfall an Ort und Stelle bleibt.*“ (↪ [Schu2012] S. 76)

Der Rücken- oder Wirbelsäulenprotektor muß die Prüfung nach *EN 1621-2* bestanden haben. Das Prüfungsergebnis bestimmt, in welche Schutzklasse der Protektor einzuordnen ist. Die Schutzklasse 2 absorbiert mehr Energie als die Schutzklasse 1 (↪ z. B. [IFZ2007] S. 26).

> Erik Peters merkt dazu an: „*Mich haben die Protektoren bei Stürzen vor schweren Verletzungen, und somit vor dem sicheren Aus bewahrt.* [...] (Daher wählte er:) *Helm: Nexo Circuit, Stiefel: Oxtar TCX Pro, Hose: FLM Air Mesh (bei den heißen Temperaturen ideal und in Verbindung mit einer Regenhose auch bei Kälte noch bequem), Jacke: Pharao Enduro, Handschuhe: A-Star Sommerhandschuhe, Brille: ProGrip Cross, Nierengurt.*“ (↪ [Pete2008] S. 218)

2.9.3 Jacke

> Siegfried Rauch: „*Was ich hingegen immer trug, waren hohe und schwere Cross-Stiefel sowie eine Jacke, die an den exponierten Stellen verstärkt war. Diese Jacke trieb mir zwar oft den Schweiß in die Stirn, doch sie hatte neben dem guten Windschutz auch noch den Vorteil vieler Taschen, in denen sich Dokumente und andere lebenswichtige Dinge gut verstauen ließen.*“ (↪ [Rau1975] S. 15)

Am 17. August 2012 habe ich bei *Hein Gericke Hamburg*[104] die Jacke *Hein Gericke Summit GORE-TEX* in Größe 50 (Gewicht $\approx 2,5kg$) mit Rabatt für $465,45 €$ gekauft (↪ Abbildung 2.19 auf Seite 109). Gewählt habe ich diese Jacke primär aufgrund des Testergebnisses im Heft 18, 2012 der Zeitschrift *Motorrad* (↪ [Loh2012]).

> Jörg Lohse:
> „*PASSFORM / TRAGEKOMFORT: Jacke im klassischen Altherrenschnitt (Blouson-Stil) bläht sich bei flottem Reisetempo etwas zu stark auf* [...].
>
> *WETTERSCHUTZ: Bestnoten für alle Jahreszeiten und Wettergebilde. Macht bei stundenlangen Regenfahrten nicht schlapp,*[105]

[104] Hein Gericke Deutschland GmbH, Spaldingstr. 2018, D-20097 Hamburg, Tel.: 040/232730; Verkäufer: Lars Albrecht
↪ `http://www.hein-gericke.de` (Zugriff: 19-Aug-2012)

[105] Stimmt! Bei einer zweistündigen Regenfahrt mit wirklich starkem Regen am 15-Oct-2015 hielt die Jacke und Hose (↪ Abschnitt 2.9.5 auf Seite 110) trocken.

Legende:
Foto: H. Bonin, 18-Aug-2012.

Abbildung 2.19: Hein Gericke Jacke Summit GORE-TEX

isoliert hervorragend gegen Kälte, überhitzt nicht bei starker Sonneneinstrahlung. Besonders effektiv bei Nässe und Wind der Sturmkragen mit Magnet-Schnellverschluss.

SICHERHEIT: Vorbildliche Vollausstattung, CE-Protektoren (von Astrotech und SaS-Tec[106]) *an Schultern, Ellbogen,* [...] *und Rücken,*[107] [...].

AUSSTATTUNG / VERARBEITUNG: Solide verarbeitet, umfangreiches Taschenangebot, praktisch zu handhaben. Das passt.

URTEIL: Sehr gut — MOTORRAD Kauftipp." (↪ [Loh2012] S. 66)

2.9.4 Sicherheitsweste

Eine Signalweste in leuchtendem Rot oder Gelb erhöht wesentlich die Sichtbarkeit. Daher sollte im heutigen Straßenverkehr stets eine solche Sicherheitsweste über der Jacke getragen werden. Die üblichen Autowarnwesten, preis-

[106] SaS-TeC GmbH, Volmarstraße 5, D-71706 Markgröningen
`http://www.sas-tec.de` (Zugriff: 19-Aug-2012)

[107] *„Der neue CE-Rückenprotektor MM-20 erfüllt mit Restkraftwerten von 7kN die europäische Norm EN 1621-2 Level 2 (Soll: Restkraft unter 9kN) hervorragend.*" (↪ Beipackzettel: Astrotech Advanced Elastomerproducts GmbH, Perfektastraße 68, A-1230 Wien.
`http://www.astrotech.at` (Zugriff: 19-Aug-2012))

wert erworben im Baumarkt, flattern allerdings bei schnellerer Fahrt viel zu stark. Es bedarf daher einer Weste mit Stretchmaterial. Ich habe mir am 27-Jun-2015 eine *Bwear Sicherheitsweste*, Größe S/M, aus 100% Polyester für $29,95$ € gekauft.[108]

2.9.5 Hose

Am 28. August 2012 habe ich nach langem Abwägen die zur Jacke (↪ Abschnitt 2.9.3 auf Seite 108) passende Hose *Hein Gericke Summit GORE-TEX* in Größe 50 (Gewicht $\approx 2,0kg$) mit Rabatt für $263,96$ € gekauft. Die Hose hat an Hüfte und Knien SaS-Tec Protektoren.

Im MOTORRAD Kauftipp von August 2012 lautet das Fazit: „*Wer sich im Old-School-Schnitt wohlfühlt, bekommt eine klimatisch besonders ausgewogene Lösung.*“ (↪ [Loh2012] S. 66)

2.9.6 Handschuhe

> Robert M. Pirsig: „*Ungefütterte Lederhandschuhe sind am besten, weil sie vor Sonnenbrand schützen, Schweiß aufsaugen und die Hände kühl halten. Wenn man nur ein bis zwei Stunden fährt, sind solche Kleinigkeiten nicht von Bedeutung, aber wenn man Tag für Tag den ganzen Tag lang unterwegs ist, werden sie verdammt wichtig.*“ (↪ [Pir1974] S. 47)

2.9.7 Stiefel

> „*Seit mehr als drei Jahren und fast 30.000 Kilometer hängt mir der Daytona Trans Open*[109] (GTX) *an den Füßen. Auf vielen Touren in den hohen Norden war er dabei und immer hat er dicht gehalten.* […] Er *ist ein prima Reisebegleiter, wasserdicht und mit hohem Tragekomfort. Dieser robuste Stiefel steckt auch bei Geländefahrten so einige Schläge klaglos weg.*“ (↪ [Ohne2008] S. 90–91)

---

[108] Bei *ZTK Motorrad GmbH*, Harburger Straße 52, D-29640 Schneverdingen, Telefon: 05193/9640.

[109] ↪ `http://www.daytona.de/deutsch/stiefel/gore.html` (Zugriff: 14-Jul-2008)
2,8 mm starkes, wasserabweisend gefettetes Spezial-Chrom-Vollrindleder, wasserdicht und atmungsaktiv durch GORE-TEX^R Duratherm-Membrane, Textilfutter (80% Polyamid, 20% Polyester), große Wadenverstellung mit Nylon-Haftverschlüssen, zwei Reißverschlüsse für bequemen Einstieg, komplett mit Leder abgedeckt, spritzwasserdichter Leder-Schaftrand, abriebfeste PU-Schaltverstärkung, PU-Schaum Zwischensohle, Klima-Einlegesohle, anatomisch geformt, robuster Knöchel- und großflächiger Schienbeinschutz aus schlagfestem Kunststoff, innen gepolstert mit offenzelligem Spezialschaum, großflächige Latex-Schaumpolster, kunststoffverstärkte Innensohle mit feuerverzinkter Stahleinlage, verwindungsfest, trotzdem leicht abrollbar und rutschfeste, robuste Spezial-Enduro-Sohle mit Metallbeschlag.

Legende:
Foto: H. Bonin, 26-Jun-2015. Größe 44, Gewicht eines Stiefels $\approx 1.024g$, Schafthöhe hinten $\approx 29cm$, Gore-Tex-Membran, Protektoren: Knöchelaußen- und -innenseite, Ferse, Zehnkappe, Schienbein.

Abbildung 2.20: Wasserdichter Tourenstiefel *Daytona Road Star GTX*

Am 25-Jun-2015 habe ich bei *Polo Hamburg*[110] ein Paar wasserdichte Tourenstiefel *Daytona*[111] *Road Star GTX*, Größe 44, mit Rabatt für 319,95 € gekauft (↪ Abbildung 2.20 auf Seite 111). Diese Wahl habe ich aufgrund des hervorragenden Testergebnisses in der Zeitschrift *Motorrad Magazin MO* (↪ [Hepp2015]) getroffen. Der in Deutschland hergestellte Stiefel wurde Testsieger. Gelobt wurde der leichte Einstieg und die gute Passform.

2.9.8 Winterausrüstung

Klar ist, das bei Kälte die Batterie besonders beansprucht wird. Sei es beim Anspringen oder bei der Versorgung der zusätzlichen Verbraucher wie (↪ [Sad2003] S. 26):

- Heizgriffe,
- Handschuhheizung,[112]
- Visierheizung,
- Fußheizung, [113]
- Sitzbankheizung,
- Heizweste,
- Heizanzug oder Heizdecke.

[110] *Polo Hamburg*, Spaldingstraße 218, D-20097 Hamburg, Telefon: 040/98761466.
↪ `http://www.polo-motorrad.de/cms/stores/details/polo-store-hamburg/` (Zugriff: 26-Jun-2015)

[111] ↪ `http://www.daytona.de/index.php` (Zugriff: 26-Jun-2015)
Stiefelpflege:

- Imprägnieren: Regelmäßig imprägnieren hilft dabei, trockene Füße zu behalten. Schmutzabweisend werden die Stiefel dadurch ebenfalls. *Daytona Aqua Stop* wird mit dem aufgesetzten Schwamm aufgetragen. Ein Tag warten, damit das Mittel einziehen und der Stiefel gut trocknen kann. Glattes Leder mit einem weichen Tuch polieren, bei Rauleder bürsten.
- Leder pflegen: GORE-TEX-Stiefel brauchen spezielle Pflegeprodukte, die wenig Fett oder Öl enthalten, damit sie atmungsaktiv bleiben. Beispielsweise die *Daytona Spezial Lederpflege*, die mit einem weichen Tuch auf den sauberen Schuh aufgetragen wird.
- Reißverschluss pflegen: Damit der Reißverschluss nicht zur Schwachstelle wird, braucht auch dieser Pflege. *Turbo Grease* von Daytona wird einfach aufgesprüht, das reduziert den Verschleiß. Der Reißverschluss bleibt leichtgängig, langlebig und schmutzabweisend.
- Leder schwärzen: Kratzer und strapazierte Stellen im Leder verschwinden wieder mit einer Farb-Kur. Von *Daytona* gibt es hierfür die Lederschwärze in der Tube mit Schwamm.

[112] Zum Beispiel von der Firma Baehr ↪ `http://www.baehr.net/` (Zugriff: 07-May-2009)

[113] Zum Beispiel von der Firma *SOFTLINE Mobile Electronics*, Andreas Mischok, Drontheimer Strasse 34 A, D-13359 Berlin
↪ `http://www.softline-online.de/` (Zugriff: 07-May-2009)

Für eine Fahrt in Kälte empfiehlt sich daher einserseits eine neue leistungsfähige Batterie einzubauen (gegebenfalls in einer Thermohülle) und andererseits als Absicherung ein Starterkabel mitzunehmen.[114]

Natürlich geht der Kampf gegen die Kälte nicht nur mit elektrischen Hilfsmitteln. Hinzu kommen neben der dicken Winterkleidung beispielsweise:

- Lenkerstulpen,[115]
- Kniedecke,[116]

Darüberhinaus sind vielfältige Tipps von erfahrenen Winterfahrern[117] zu beherzigen. Beispielsweise der Tipp:

> Bernt Muhl: „*Da Bowdenzüge immer mal einfrieren, lohnt es sich das Motorrad mit gezogenem Choke abzustellen! So springt es auch mit eingefrorenem Chokezug (falls vorhanden) an! Vor dem zitierten Salz (Iiihhh!) lassen sich die Fahrzeugteile teilweise durch Schutzöle aus Spraydosen schützen!*„[118]

Oder der Tipp:

> Thomas Sadewasser: „*Etwas ist* [...] *erwähnenswert: das Schlossspray. Vereiste Schlösser sind einfach an der Tagesordnung.* [...] *bewahre ich mein Schlossspray immer in der Jackentasche auf,* [...]. *Ich benutze seit einiger Zeit ein Sturmfeuerzeug, welches mit einer heißen blauen Flamme brennt und sehr gut Schlüssel anwärmt.*“ (↪ [Sad2003] S. 31)

[114] Um das Starterkabel leicht nutzen zu können, empfiehlt es sich eine sogenannte „*Systemsteckdose*“ (mit Klappdeckel!!) einzubauen.

[115] Zum Beispiel von *Bernt Muhl*, Motorradzubehör, D-21423 Pattensen (WL), Pinnbarg 11, Tel. 04173-5016893, ↪ `http://www.muhl-motorrad.de/` (Zugriff: 07-May-2009)

[116] ↪ z. B. *Bernt Muhl*

[117] Zum Beispiel von Teilnehmern der *Savalenrally*, die im Winter (Ende Januar) nach Norwegen führt. „*Die Savalenrally ist keine Ralley im eigentlichen Sinne. Es kommt wirklich nicht auf irgendwelche Rennambitionen oder Sonderprüfungen an. Die Rallyetappen sind für jeden unterschiedlich, da sie zu Hause beginnen und wer im Savalenhotel ankommt ist sowieso schon mal ≫Sieger≪, denn schließlich ist er dann dabei.*“
↪ `http://www.savalenrally.eu/wasist.htm` (Zugriff: 07-May-2009)

[118] Tipp von *Bernt Muhl*,
↪ `http://www.muhl-motorrad.de/Gespann_Eis/Winter_in_N/winter_in_n.html` (Zugriff: 07-May-2009)

Kapitel 3

Emotion

„Motorradfahren ist die Verwandlung von Benzin in Spaß.“
(↪ [Kle2012] S. 248)

Was bewirkt ein Motorrad in einem Fahrer und in einem Betrachter? Was verursacht die Sucht es möglichst oft zu nutzen und dann in langen *Ausritten*? Wie kommt es zu Gefühlszuständen von Euphorie und Angst? Warum werden im Hochgefühl *„die Sinne eingelullt“*[1]? Wieso wird das große Unfallriskio verdrängt, akzeptiert? (*„Der Motorradfahrer ist aus einer Linkskurve geflogen“*[2]) Was ist ein Geschwindigkeitsrausch? Was führt zur These: *„Je länger der Weg, desto größer der Spaß“* (↪ [Lee2008a] S. 133–139)

Viele „W-Fragen“, deren Beantwortung nicht trivial ist — vielleicht gar nicht möglich!

3.1 Gegenstand eigener Art

Meine Gefühle, die Motorräder in ihren vielfältigen Varianten hervorrufen und beeinflussen, kann ich nicht mit einfachen Worten konkretisieren. Ich empfinde sie jedoch in der Summe als sehr positiv und diese erfreuliche Bilanz teile ich mit vielen, wie die folgenden Zitate dokumentieren.

3.1.1 Gefühl der Gegenwärtigkeit

> Robert M. Pirsig: “[...] *Im Auto sitzt man ja im Abteil,* [...] *was man durchs Autofenster sieht, auch wieder bloß Fernsehn ist.* [...] *Auf dem Motorrad ist der Rahmen weg. Man ist mit allem ganz in*

[1] ↪ [Zno2011] S. 179

[2] Häufigster Alleinunfall nach einer Studie des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) vom Jahr 2005.

Fühlung. Man ist mitten drin in der Szene, anstatt sie nur zu betrachten, und das Gefühl der Gegenwärtigkeit ist überwältigend." (↪ [Pir1974] S. 12)

Ralph ≪Sonny≫ Barger: „*Die Hauptgründe, warum Leute Motorrad fahren, sind doch oft dieselben: Es geht darum, einen klaren Kopf zu bekommen, den Wind zu spüren und zu erleben, was Freiheit ist.*" (↪ [Bar2004] S. 8)

Old School-Customizer Indian Larry: „*Für mich ist das Motorrad ein heiliges Objekt. Wenn ich eine Ausfahrt mache, ist das wie Meditation für mich. Alles fließt.*" (↪ [Lar2004])

Ewan McGregor & Charley Boorman: „*Die Schönheit der Reise liegt im Bike selbst, im Kurvenausfahren, sich darauf verlassen, dass der Kontakt stimmt, egal, wie schlecht die Straße auch sein mag.* [...] *Ich war in meinem Element.*" (↪ [McGBoo2007] S. 38)

Guido Bergmann: „*'Live to ride, ride to live' Vielleicht, weil der englische Ausdruck an das Bild vom ewigen Cowboy erinnert, der in den Sonnenuntergang reitet. Und ist das nicht auch ein bisschen Cowboy in uns allen?*" (↪ [Berg2009] S. 75)

Ina Theune, die Frau, die auf dem "Leoparden"[3] reitet, sagt: „[...], *aber auf dem Motorrad bist du mittendrin im Leben. Die Wahrnehmung ist intensiv, du riechst das Land. Das könnte man höchstens noch im Cabriolet erleben, aber auf dem Motorrad spürt man alles noch unmittelbarer. Und dann sind da die Menschen, die ich durchs Motorradfahren kennenlerne, Menschen, die Freude am Leben haben, unternehmenslustig sind, einfach tolle Typen. Ich finde, wir haben alle etwas Verrücktes.*" (↪ [Kre2008] S. 238)

Rainer Janneck: „*Motorrad fahren bedeutet für mich, dass ich mich auf Ungewohntes einlasse. Mich im Angesicht des Neuen lächelnd in Frage stelle. Immer wieder den Standpunkt wechsele. Konzentration statt Zerstreuung.* [...] *Motorrad fahren ist doch angeblich eine Nebensache, keine Identitätsfrage. Oder?*" (↪ [Jan2007] S. 9)

Jürgen Stoffregen: „*Die Unmittelbarkeit und Dynamik der Bewegungsabläufe sowie die enge Kopplung zwischen Mensch und Maschine machen das Erlebnis auf dem Motorrad einzigartig wie bei keinem anderen Landfahrzeug.*" (↪ [Sto2006] S. V)

[3] Hat eine Harley-Davidson *Road King* gekauft mit einer Lackierung versehen, die glitzert wie das Fell eines Leoparden (↪ [Kre2008] S. 239).

Patrick Symmes: „[...] *der Akt der Entdeckung ist nicht allein die Basis des Reisens, sondern darüber hinaus vor allem ein revolutionärer Akt, denn jede lange Reise stellt die etablierte Ordnung des eigenen Lebens auf den Kopf, und alle Revolutionäre müssen bei der Transformation ihres eigenen Selbst ansetzen.*“ (↪ [Sym2005] S. 24)

Barbara Fiebig: „*Kaum hat man Helm aufgesetzt, nimmt das Eremitendasein auch schon seinen Lauf. Ein sicheres Zeichen dafür, dass man sich früher oder später so isoliert wie der Goldfisch im Glas fühlt, ist, dass irgendwann Jeder anfängt zu singen.* [...] *Doch Langweile ist weit mehr als nur der Schonwaschgang für unser Hirn* [...]. *Sie bereitet erst den Boden für Erlebnisse. Sie ist die Petrischale für den Reisebazillus.*“ (↪ [Fieb2012] S. 97)

Guido Schwarz: „*Vielleicht verleitet die Vespa*[4] *wirklich mehr als andere Zweiräder dazu, ohne Schutz zu fahren. Vespas wirken ein wenig, als könnte man mit ihnen gar nichts Schlimmes erleben. Sie sind so süß und nett und unschuldig, da kann gar nichts passieren. Dadurch rückt die Gefahr noch näher an die Lust heran, die Vespa wird zur Trägerin des Widerspruchs zwischen Freiheit und Sicherheit, auf ihr wird die Grenze unscharf, auf ihr beginnt der Tanz auf dem Grat, an dessen Seiten das totale Glück oder die vollkommene Verzweiflung jeweils Abgründe anbieten.*“ (↪ [Schwa2011] S. 156)

3.1.2 Lustgefühl

Christian Schulze: „*Die Motivation war und ist für uns die pure Lust am Motorradreisen. Reisen nur um des Reisens Willen* [...] *Nein.* [...] *Erst die Verbindung von Motorrad und Reisen, das ist es, was unser Herz schneller schlagen lässt und dieses seltsame Bauchgefühl — Fernweh wird es genannt — auslöst.*“ (↪ [Schu2008] S. 17)

Moritz Holfelder: „*Die extreme Schräglage,* [...], *erscheint mir als das eigentliche Wunder dieser Art von Fortbewegung.* [...] *Ich lege mich in die enge Kurve einer Autobahnausfahrt und da ist es zu hören, nur ganz kurz, dieses Schrappen, wenn Metall und Asphalt sich vermählen.* [...] *aber dieses eigentlich unangenehme, schleifende Geräusch — es ist, wie wenn Engel singen, die Begleitmusik zum Bodenkontakt.* [...] *Aber dieses erste Mal, dieses schrammende Spiel in der Schwebe, dieses Rendezvous zwischen Himmel und Erde — es weckt Gefühle wie beim ersten Kuß.* [...]

[4] Vespa ↪ Abschnitt A.2 auf Seite 165.

Es ist merkwürdig: Hat man den Punkt einmal überschritten, die Furcht vor dem Näherrücken der Erde überwunden, erscheint die Übung leicht.“ (↪ [Hol1998] S. 138)

Erik Buell: „[...] *soll sie* (Buell 1125 R) *allein einem Zweck dienen: dem Fahrer ein breites Grinsen ins Gesicht zu zementieren.*“ (↪ [TF2008] S. 7)

3.1.3 Machtgefühl

Renate Dietzelt: „*Ich muss mal etwas gestehen. Wenn ich so mit ihr* (dem Motorrad) *dahinbrause, verspüre ich ein unheimliches Machtgefühl, ein Gefühl, dass Frauen nur selten vergönnt ist.*“ (↪ [DieXXXX] S. 108)

Reno Kassmann: „*Die BMW R 27, Baujahr 1962, eine* $250cm^3$ *eben, war meine erste Maschine. Im Winter kam ein Seitenwagen an die BMW, ein Steib LS 200. Schnell lernte ich, das Gespann,* [...] *bei Schnee und Eis zu fahren. Die Herausforderung den Winter mit dem Motorrad zu überleben war in mir geboren und das Autofahren war, nach meiner Auffassung, etwas für “Weicheier”.*“ (↪ [Kass2007] S. 127)

Karin Mairitsch: „*Ein Mann, der das Servicehandbuch seines Motorrades immer mit sich führt, hat keine Präservative in der Hosentasche.* [...] *So, wie ein Mann sein Motorrad anpackt, so nimmt er auch sein Leben in die Hand.*“ (↪ [Mai2003] S. 36)

John Berger: „*Wie es in der Natur der Flüsse liegt, ins Meer zu gelangen, liegt es in der Natur der Menschen, von der Geschwindigkeit zu träumen. Geschwindigkeit ist eines der ersten Attribute, die sie den Göttern zugeschrieben haben. Und hier,* [...]*, fährt* [...] (er) *neben dem großen Fluß wie ein Gott. Eine Änderung des Blicks oder eine Berührung mit den Fingern, oder die Bewegung einer Schulter, und seien sie noch so gering, werden mühelos, ohne jede menschliche Verzögerung, in Wirkung umgesetzt.*“ (↪ [Ber1999] S. 59)

Stefan Kaschel: „*Und 500 Autobahnkilometer machen nur Spaß, wenn es vorwärts geht. Denn nichts frustiert mehr, als wenn die üppig motorisierte Mittelklasslimousine unbarmherzig vorbeizieht, die Fuhre schon auf gerader Strecke so erschreckend eiert, dass man an Kurven nicht zu denken wagt, oder die Nackenmuskulatur auf dem todschicken Naked Bike bereits nach 20 Minuten Vollgas kapituliert.* [...] *“Sportler sind meine Tourer”* [...].“ (↪ [Kas2008] S. 85)

Frank Marx: „*Axel war high. Seine Wahrnehmung bestand nur noch aus Jagdinstinkt und Geschwindigkeitsrausch. Er fuhr die Z* (Kawasaki Z 1000[5]) *an ihrem Limit, und dieses Limit lag jenseits seiner eigenen fahrerischen Fähigkeiten. Das Grün der Bäume und das Grau der Straße verwoben zu einem unscharfen Tunnel, in dem er sich kopfüber hinein stürzte. Er bremste, schaltete und verlagerte sein Gewicht in einem träumerischen, unangestrengten Fließen.*“ (↪ [Mar2007] S. 134)

Stefan Kaschel: „*Nun Druck auf das kurveninnere Lenkerende — nirgendwo, wirklich nirgendwo erlebt man die fahrphsikalischen Zusammenhänge deutlicher als in einer schnell angegangenen Autobahnkurve — und rein. Bloß nicht zucken, dranbleiben.* [...] *Sie ist unglaublich präsent, diese Gewalt, diese Kraft, die das Fahrwerk verdauen muss. Jede Bodenwelle wird zum Prüfstein, jedes Grad Schräglage schweißt Mensch und Maschine zusammen.* [...] *bis der Punkt kommt, wo nichts mehr geht. Gas weg, bremse, das volle Programm. Raus aus der Verkleidung, die Wucht des Tempos schlägt gnadenlos zu. Moch einmal zählt Vertrauen, dieses Mal ins Vorderrad. Alles auf Anfang. 130 km/h — bis vorne wieder frei ist.*“ (↪ [Kas2008] S. 87)

Peter Ruch: „*Man soll das Motorrad aber nicht nur fühlen, man sollte echte Gefühle für die Maschine entwicklen. Ich war am Schluß soweit, daß ich jeden Abend noch ein paar Worte mit meiner Yamaha sprach, mich bedankte, daß sie wieder ohne zu murren so weit gefahren war, und ihr dann als Zeichen der Anerkennung gar noch ein wenig den Tank tätschelte* [...] .“ (↪ [Ruc1994] S. 12)

3.1.4 Angstgefühl

Moritz Holfelder: „*Manchmal spüre ich sofort, schon nach den ersten paar Metern, Gefahr.* [...] *Und da ist auch schon der LKW, taucht vor mir auf als weiße Wand, auf die ich zurase.* [...] *Vielleicht ein paar Zentimeter Glück oder auch einen halben Meter Glück. Vorbei. Der Magen ein flaues Loch, die Oberschenkel krampfen, ein bitterer Geschmack explodiert auf meiner Zunge. Tod? Anhalten. Das gallige Aroma im Mund bleibt.* [...] *Ich kupple wieder*

[5] Kawasaki Z 1000: flüssigkeitsgekühlter 4-Zylinder-Reihenmotor, 953cm^3 Hubraum, Bohrung $\times$ Hub $77,2mm \times 50,9mm$, maximale Leistung $92kW$ $(125PS)$ bei $10.000\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment $98,7Nm$ bei $8.200\frac{U}{min}$, Endantrieb Kette, Federung: vorn 41-mm-Upside-Down-Gabel, hinten Bottom-Link Uni-Trak mit Gasdruckfederbein, Radfederweg: vorn $120mm$ hinten $150mm$, Reifen: vorn 120/70ZR17M/C hinten 190/50ZR17M/C, Sitzhöhe 820 mm, Tankinhalt $18,5l$, Gewicht fahrfertig $232kg$.

Zu den Entwicklungsstufen der Kawasaki Z-Serie ↪ [Sei2013].

ein, gebe Gas, fahre weiter. Der Geschmack verliert sich nur langsam.“ (↪ [Hol1998] S. 213)

Patrick Symmes: „*Vielleicht bin ich ja nicht ganz dicht, dass ich meinem Motorrad einen Namen gegeben habe. Aber während der vier Sekunden langen Horrorfahrt die Böschung hinab waren all meine rationalen Überlegungen über die kalte Technik der Maschine wie weggeblasen. ≫Hallo Kooky≪, sagte ich, streichelte über ihren Tank und schlich um die Maschine herum, die so etwas wie ein Kumpel geworden war.*“ (↪ [Sym2005] S. 134)

3.1.5 ≪Cyborg≫-Gefühl

Hansjörg Znoj: „*Die Verbindung Mensch-Motorrad ist keine sexuelle Verbindung, sie hat auch mit ≪Liebe≫ nichts zu tun. Es handelt sich um eine Verschmelzung von technischer Funktion mit menschlichem Denken, Fühlen und Handeln! Das Motorrad als ≪Cyborg≫,*[6] *als technischer Verstärker menschlicher Möglichkeiten und sogar weitergehend, die eigenen Fähigkeiten zu transzendieren, zu erweitern in einen ≪menschenunmöglichen≫ Bereich. Damit kommen wir in den Bereich der Ekstase.* […] *Motorradfahrer kennen diesen Zustand als ≪Flow≫. Der Flow ist ein Zustand der Verschmelzung mit einer Tätigkeit, das Aufgehen in der Tätigkeit verbunden mit einem Verlust des reflexiven Denkens, also des ≪Nachdenkens≫ über die eigene Tätigkeit und den eigenen Zustand.*“ (↪ [Zno2011] S. 46)

Edwin Prochaska: „*Die große Freiheit oder die Faszination der Technik? Was denn? Hat wer von Euch eine schlüssigere Begründung als “Geisteskrankheit”?* […] *Aber es ist halt eines der unzähligen Rituale, bevor ich aufsteige, meinem Baby (dem Bike!) auf den Hintern zu klopfen und ihr machomäßig zu erklären: “Baby — ich fahr mit dir — nicht du mit mir! Alles klar?!”*“ (↪ [Pro2003] S. 31)

Hartmut Wolf: „*So ein Motorrad ist viel mehr als ein Fortbewegungsmittel. Ein Motorrad ist ein Reisegefährte, besser gesagt: eine Reisegefährtin, und die muss man erst mal kenenlernen. So ein Maschinchen kann zickig werden wie ein Weibsbild, ist aber, auf der anderen Seite, ebenso feinfühlig wie eine Frau. Je eher man die Macken erkennt, desto besser. Natürlich musste ich auch einen Namen*[7] *für meine Gefährtin finden.*“ (↪ [Wolf2009] S. 12)

[6] *Cyborg* ≡ Mischwesen aus lebendigem Organismus und Maschine; Akronym: *cybernetic organism*.

[7] „*≫Zebra≪ Schon die schwarz-weiße Lackierung passte dazu.*“ (BMW F 650 GS Dakar; ↪ [Wolf2009] S. 12)

Alex Gfeller: „*Ein Motorrad ist ein emotional belegtes Objekt voller Geschichte und Geschichten, ist etwas Persönliches, verschafft jede Menge Identität und ist nicht nur ein Freizeitgerät wie, sagen wir mal, ein Paar Rollerblades, ein Moutainbike oder eine Angelrute, sondern sozusagen Teil einer ganzen Persönlichkeitsstruktur und einer individuellen Lebensweise. So möchte es jedenfalls die Werbung sehen.*“ (↪ [Gfe2007] S. 69)

3.1.6 Exklusivität

Henry S. Stoner: „*Was für ein einfacher Weg, sich selbst zu definieren, was für ein einfacher Weg, den Unterschied zu anderen Leuten zu demonstrieren. Wissen Sie, der Trick ist, du fährst nicht einfach nur Motorrad, da schwingt so viel mit: Du gestattest dir andere Kleider, eine andere Einstellung. Dann der Klang. Ich meine, dein ganzes Leben bekommt eine neue Bedeutung, einfach weil du Motorrad fährst.*“ (↪ Henry S. Stoner in seiner Studie “Youth and motorcycles” von 1966; zitiert nach [Hol1998] S. 90)

Hartmut Wolf: „*Wenn ich noch die geringsten Zweifel an meinem Unterfangen gehabt hätte, wären sie jetzt endgültig verschwunden gewesen. Die Anerkennung von zwei alten, erfahrenen Männern und ihre fast sehnsüchtigen Blicke auf meine Maschine gaben mir recht. Ab und zu braucht der Mensch eine Anerkennung, ist gut für die Seele.*“ (↪ [Wolf2009] S. 26)

Rainer Janneck: „*Leidenschaft bedeutet Exklusivität. Jeder wirklich leidenschaftliche Mensch hat genau ein Thema, bei dem die Augen strahlen. Nicht zwei, oder drei. Dann wären es nur noch Hobbies. Das heißt nicht, dass andere Dinge nicht auch liebenswert und amüsant sein können.*“ (↪ [Jan2007] S. 117)

Rolf Henniges: „*Honda* (Honda VF 750 C Magna) *hat dem V*4 *ordentliche* 88*PS mit auf den Weg gegeben. Der V*2 *der Harley* (Harley-Davidson Softail Rocker C)[8] *hat trotz doppelten Hubraums exakt* 17*PS weniger. Doch es passt halt nicht. Um es auf den Punkt zu bringen: Die Rocker hat den Blues. Und der ist ergreifend und sinnlich. Die Magna ist ein gut funktionierendes Fahrzeug, dem man nichts vorwerfen kann.*“ (↪ [Hen2008] S. 158)

[8] „*Ein Tritt auf den Schalthebel, ein Schlag wie mit dem Schmiedehammer in die Getriebe-Verzahnung, der Erste ist drin. Tief aus den Eingeweiden rülpst die Rocker, dann gibt sie mit einen Schlag in die Magengrube, prügelt mich stampfend wie ein Büffel nach vorn. Ich spüre die Seele der Maschine, vergess das viele Geld. Es riecht nach heißem Öl, die Welt fließt in der kleinen Chromlampe auf mich zu. Das ist es, wofür ich lebe.*“ (↪ [Bie2008] S. 57.)

Wolfgang Fiereck: „*Und da stand sie vor mir: eine Harley Davidson! Eine Shufflehead* (so geschrieben).[9] *Ein wunderschöner Chopper, ein fantastisches Motorrad. Eigentlich war die Maschine in einem erbärmlichen Zustand. Ihr Anblick war für einen Motorradenthusiasten wie mich herzzerreißend: keine Luft mehr in den Reifen, der Motor sah aus, als wäre er schon jahrelang nicht mehr gelaufen,* [...]*, aber ich hatte mich unsterblich verliebt: in Harley Davidson.*“ (↪ [Fier2006] S. 62)

Robert M. Pirsig: „*Aber im Lauf der Jahre* [...] *entdeckt man an einer bestimmten Maschine Eigenschaften, die nur bei dieser einen Maschine und keiner anderen zu finden sind. Ein Freund von mir, der genau dieselbe Maschine hat wie ich, dieselbe Marke, dasselbe Modell und sogar dasselbe Baujahr, brachte sie einmal zum Reparieren rüber, und als ich hinterher eine Probefahrt machte, konnte ich kaum glauben, daß sie vor Jahren aus demselben Werk gekommen war.* [...] *Jede Maschine hat ihren persönlichen, einmaligen Charakter, den man wahrscheinlich als intuitive Summe all dessen definieren könnte, was man über sie weiß und empfindet.* [...] *dieser Charakter ist der eigentliche Gegenstand der Motorradwartung.*“ (↪ [Pir1974] S. 51)

3.1.7 Augenmaschine

Moritz Holfelder: „[...] *Motorräder sind Augenmaschinen. Sie sind nicht nur schön anzuschauen, sondern* auf ihnen *sehen wir die Welt mit anderen Augen. Motorradfahren als eine Schule der Wahrnehmung.*“ (↪ [Hol2005] S. 8)

Bob Currie: “’*Bikes of today are all very well,’ complain the traditionalists, ’but they have no character — Yamahas and Suzukis, and shaft drive, and self-starters, and winkers; they cannot be called* real motor cycles. [...]’” (↪ [Cur1981] p. 10)

3.1.8 Motobicyklistisches Ranking

Alex Gfeller: „*Zuunterst auf der motobicyklistischen Leiter befinden sich die Benutzer von Motorfahrrädern. Das sind die Unberührbaren, die Parias der Bikerszene.* [...] *Danach kommen aber gleich die verhassten Rollerfahrer* [...] *auch die mit starken und schnellen Rollern* [...]. *Darauf folgen gleich die Mopeds mit den*

[9] Der Harley Davidson *Shovelhead*-Motor wurde ab 1966 gebaut. Sein Name charakterisiert die Form der Zylinderkopf-Abdeckung, die Ähnlichkeiten mit einer amerikanischen Kohlenschaufel hat. Der sogenannten *Early Shovel* hat 1200cm^3 Hubraum während der ab 1969 gebaute *Late Shovel* auch mit 1340cm^3 Hubraum gebaut wurde.

Legende: Quelle:
↪ http://www.honda.de/content/motorraeder/modelle_cbf600_daten.php
(Zugriff: 2-Sep-2008)
Flüssigkeitsgekühlter Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor mit geregeltem Katalysator, Bohrung $\times$ Hub $67,0mm \times 42,5mm$, Hubraum $599cm^3$, Einspritzung, maximale Leistung $75kW$ ($78PS$), maximales Drehmoment $59Nm$ bei $8250\frac{U}{min}$, Euro 3 mit G-Kat, 6-Gang-Getriebe, Endantrieb Kette, $20l$-Tank, $41mm$-Teleskopgabel, Federweg vorne $120mm$ und hinten $128mm$ Bremsen vorne $296mm$-Doppelscheibenbremse mit Doppelkolbenbremszangen und hinten $240mm$-Einscheibenbremse mit Einkolbenbremszange, Gewicht vollgetankt $222kg$ (mit ABS und Halbschale).

Abbildung 3.1: Honda CBF 600

gelben Nummernschildern, das ist das bicyklische Proletariat, das sind die armen Schweine, die Unterhunde [...] *und erst dann kommen die richtigen Motorräder, die wiederum zwingend in mehrere Klassen eingeteilt werden müssen, je nach Motorengröße und Performance, respektive Ansehen. Die stärksten und schnellsten Motorräder, also die Sport-Maschinen, stehen sowohl technologisch-hierarchisch, als auch feudalgesellschaftlich ganz zuoberst,* [...] *ist unbestritten die Königsklasse, der Motorradadel* [...] *sie stehen* [...] *eindeutig höher als zum Beispiel die Besitzer teurer, amerikanischer Motorräder* [...]. *Die Götter auf dem Motorrad-Olymp sind folgerichtig die richtigen Motorrad-Rennfahrer* [...]." (↪ [Gfe2007] S. 66)

Burkhard Strassmann: „*Das Motorradgrüßen ist stark reglementiert* [...]. *Das bekannteste Verbot lautet: Grüße nie, nie!, ein Einspurfahrzeug, welches weniger als hundert Kubikzentimeter Hubraum hat. So etwas ist kein Motorrad!*" (↪ Burkhard Straßmann in seiner Motorradkunde "Unter Helmen" im Sommer 1996 in der Wochenzeitung die "Die Zeit"; zitiert nach [Hol1998] S. 126)

3.2 Extreme Touren-Fahrer

Die Zahl der „extremen Fahrer", also der „Fahrer-Kultfiguren", ist quasi unbeschränkt und wächst permanent, insbesondere wenn man die Persönlichkeiten aus dem Rennsport betrachtet (↪ Abschnitt 3.3 auf Seite 130). Meine folgende Auswahl, wirklich rein zufällig, beschränkt sich daher auf wenige Touren-Fahrer und zwar auf solche, die ihre Tour in spannenden Büchern veröffentlicht haben.

3.2.1 Claudia Metz und Klaus Schubert

Klaus Schubert:
„*Ein Autofahrer* (in Köln) [...] *ruft:*
≫Wo soll es denn hingehen?≪
— ≫Nach Japan!≪ brülle ich zurück.
Er lacht erst, schaut noch mal rüber und schüttelt den Kopf."
(↪ [MeS1999] S. 11).

„*1981 sind sie* (Claudia Metz und Klaus Schubert) *losgefahren, 1997 kamen sie zurück — in ein völlig verändertes Deutschland. Dazwischen lag eine Reise um die ganze Welt. 257.000 Kilometer haben sie mit ihren Motorrädern zurückgelegt, Asien, Australien, Neuseeland, Nord-, Mittel- und Südamerika und Afrika bereist — ≫Planet Earth Expedition≪*[10]*, so taufen Claudia Metz und*

[10]↪ `http://www.abgefahren.info` (Zugriff: 19-Jun-2012)

Legende:
Foto: Bild aus der Mitte des Buches von ↪ [MeS1999].

Abbildung 3.2: Claudia Metz und Klaus Schubert

> *Klaus Schubert selbst irgendwann ihre unglaubliche Tour* (↪ Abbildung 3.2 auf Seite 125). *Ein Abenteuer, von dem viele ein Leben lang träumen.*“ (↪ [MeS1999] Buchrückseite).

Beindruckend ist bei den 16 Jahren ihrer Weltumrundung wie sie mit den zwei Motorrädern vom Typ *Yamaha XT 500* umgehen. Beispielsweise verbinden sie beide Maschinen nebeneinander mit einem Gestänge und bauen in die Mitte ein großes Segel, um so in den leeren Weiten besonders spritarm zu fahren. Oder sie nutzen ihre XTs, um damit die Schaufelräder eines selbstgebauten Floses anzutreiben (↪ Abbildung 3.2 auf Seite 125). So sind sie mit ihren Motorrädern auch auf Flüssen unterwegs.

3.2.2 Ted Simon

Ted Simon:
“It was going to be the journey of a lifetime,
a journey that millions dream of and never make,
and I wanted to do justice to all those dreams.”
(↪ `http://www.jupitalia.com` (Zugriff: 18-Jun-2012)).

> *„Der legendäre Motorradfahrer Ted Simon* (⋆1931, Abenteurer & Journalist) *lebt noch einmal seinen Traum: Mit 70 Jahren* (!!! ↪ Abbildung 3.3 auf Seite 126) *umrundet er mit seinem Bike den Globus, durchquert Europa, reist von Tunis bis ans Kap der guten Hoffnung, setzt nach Brasilien über und fährt durch Amerika. Er erkundet Neuseeland und Australien und kehrt nach zweienhalb Jahren on the road über den asiatischen Kontinent nach Europa zurück.*
>
> *Ted Simon folgt seinen eigenen Spuren. 1973 war er bereits zu einer vier Jahre währenden Weltumrundung mit seinem Motorrad aufgebrochen. >Jupiters Fahrt<* (↪ [Sim2007a]), *sein Buch*

Legende:
Foto: Ausschnitt des Buchdeckels von ↪ [Sim2007b].

Abbildung 3.3: Ted Simon

Legende:
Foto: ↪ http://www.loisontheloose.com/images/splash-8.jpg (Zugriff: 19-Jun-2012).

Abbildung 3.4: Lois Pryce

> *über diese Erfahrungen, wurde ein internationaler Bestseller und machte Ted Simon zur Kultfigur. Im Januar 2001 wagt der moderne Pilger sich erneut an das Abenteuer Weltumrundung.*
>
> *95.000 Kilometer wird er zurücklegen und 48 Länder durchqueren, sich noch einmal verlieben und am Ende bei sich selbst angekommen sein.*“ (↪ [Sim2007b] Innenseite des Buchdeckels).

Die Weltumrundung in den 70iger Jahren machte Ted Simon auf einer *Triumph Tiger 100* mit $500cm^3$-Viertaktmotor, gesponsert von der Zeitung *The Sunday Times*. Seine zweite Weltumrundung fuhr er auf einer *BMW R 80 GS*.

3.2.3 Lois Pryce

Lois Pryce:
“2010 … What next?
Oh yes, I also married fellow motorcycle adventurer
and film-maker, Austin Vince […]. ”
(↪ http://www.loisontheloose.com/lois.html (Zugriff: 18-Jun-2012)).

> „*Die junge Engländerin Lois Pryce* (34 Jahre bei ihrer Tour; ↪ Abbildung 3.4 auf Seite 127), […] *tauscht ihren gutbezahlten, sicheren Job bei der BBC gegen das Abenteuer ihres Lebens: Auf der legendären Traumstraße ≫Panamericana≪ fuhr sie allein mit ihrem Motorrad die gesamte Westküste Nord- und Südamerikas entlang — von Anchorage in Alaska bis hinunter nach Feuerland,*

Legende:
Foto: Ausschnitt der Buchdeckelrückseite von ↪ [Box2008].

Abbildung 3.5: Susi Boxberg

> *dem südlichsten Flecken Lateinamerikas. Ein Wahnsinnstrp mit ungewöhnlichen Erlebnissen und Begegnungen.*“ (↪ [Pry2007] 1. Innenseite des Buchs)

Beeindruckt hat die Wahl des sehr leichten , aber doch recht langsamen Trailbikes *Yamaha XT 225 Serow* (↪ Abbildungen 1.3 auf Seite 27 und 1.4 auf Seite 27) für eine solch große Reise. Der eigentliche Vorteil zeigte sich bei den Bergungen nach Stürzen im unwegsamen Gelände.

3.2.4 Susi Boxberg

„Wer fährt vor?
Keine Frage, ich melde mich freiwillig.
[...] *Klappe: Susi, Flussdurchquerung, die erste.*“
(↪ [Box2008] 1. Innseite des Bucheinbandes)

> „*Susi Boxberg* (⋆1961 in Wipperfürth; ↪ Abbildung 3.5 auf Seite 128) *und ihr Freund haben gerade erst den Führerschein gemacht. Kurz darauf kaufen sie zwei Motorräder und starten im*

Legende:
Foto: Ausschnitt der Buchdeckelseite von ↪ [Wie2009].

Abbildung 3.6: Doris Wiedemann

Spätherbst in Köln mit dem Ziel Kilimandscharo. Die Alpen empfangen sie mit Regen, Griechenland hüllt sich in Schnee. Vorderasien ist hochinteressant, zeigt sich aber ebenfalls von nasskalter Seite. Dafür wird es dann ab Kairo umso heißer. Das tut so gut, dass die Tour spontan bis Kapstadt verlängert wird — endlose Sandpisten, grundlose Schlammlöchern, einer Malariainfektion und anderen Widrigkeiten zum Trotz. Zahlreiche Platten später haben die beiden Afrika tatsächlich der Länge nach durchquert.“ (↪ [Box2008] Rückseite des Buchs)

3.2.5 Doris Wiedemann

„*Eine Unfallmaschine, ein Einkaufsbummel bei der Firma Touratech,*
ein bisschen Schrauben, ein bisschen Farbe,
schon hat die Kleine (BMW F 650 GS) *einen Namen: ≫Rotbäckchen≪.*“
(↪ [Box2008] S. 8)

„Quer durch Polen, die Ukraine, Russland, Kasachstan und die Mongolei — der Landweg von Deutschland nach China ist eine echte Herausforderung. Vor allem, wenn man mit dem Motorrad und fast immer allein unterwegs ist. Auch Doris Wiedemann (⋆1967 in München; ↪ Abbildung 3.6 auf Seite 129) *stößt hier an manche Grenze, unter anderem die chinesische: Erst nach Wochen*

> *gelingt ihr die Einreise. Dann allerdings durchkreuzt sie das Reich der Mitte in allen Himmelsrichtungen. Am Ende stehen mehr als 17.000 ≫chinesische≪ Kilometer auf der Uhr ihrer BMW F 650 GS.*“ (↪ [Box2008] Rückseite des Buchs)

3.3 Rennen

„Motorsport kann gefährlich sein!
Bitte den Anweisungen der Ordnungskräfte Folge leisten!“
(↪ Plakat beim Fischereihafen-Rennen 2012)

Ein Motorradrennen ist eine Gelegenheit bei der man „beinahe göttliche“ Fahrkunst begeistert bewundern kann und nebenbei sieht man auch, wie schon kleine Fahrfehler „teuflisch gnadenlos“ abgestraft werden. Der motivierende Geruch von verbranntem Benzin, Öl und Gummi und dazu der elektrisierende, Ohren betäubende Motorensound; einfach wunderbar! Eine Masse von Motorradfans wird von einem solchen Spektakel magisch angezogen und emotional stark berührt, während viele Mitmenschen einfach nur Wut empfinden, dass so ein Rennen mit riesigem Lärm und Gestank überhaupt noch erlaubt ist.[11] Von den echten „Hassern“ des Rennsports wird auch das offensichtliche Argument: *Rennen sind die beste Erprobung von Innovationen für Serienmodelle!* bestritten.

Nach vielen Jahren habe ich am Pfingstmontag 2012 wieder das *Internationale Fishereihafen Rennen*[12] in Bremerhaven[13] besucht (↪ Abbildung 3.7 auf Seite 131). Bei herrlichem Sonnenschein war es ein besonderes Erlebnis. Motorräder aller Art, alte, aktuelle und seltene Serienmaschinen, z. B. *Victory Hammer* (↪ Abbildung 3.12 auf Seite 137), sowie tolle Umbauten gab es im Fahrerlager und natürlich auch auf den Besucherparkplätzen zu sehen. Von hervorragend vorbereiteten Rennmaschinen, z. B. *Honda VTR 1000 SP 2* (↪ Abbildung 3.8 auf Seite 132), über klassische Renner, z. B. *Kawasaki GTR 1000 R* (↪ Abbildung 3.9 auf Seite 134), *Laverda 1000* (↪ Abbildung 3.10 auf Seite 135) oder eine besonders gepflegte *Ducati* (↪ Abbildung 3.11 auf Seite 136), bis hin zu kleinsten Spielzeugmaschinen mit Motorenantrieb von einer Kettensäge (↪ Abbildung 3.13 auf Seite 138).

Immer wieder erstaunen mich Leistungsunterschiede bei den Rennfahrern. Mal gibt es im Rennen über die gesamte Distanz eine Pulkbildung, weil mehrere gleichstarke Fahrer aufeinandertreffen, mal fährt ein „Fahrgenie“ mit wei-

[11] Offensichtlich gibt es beim Fischereihafenrennen keine Lautstärkemessungen. Es gilt das Moto: „*Laut, roh, echt!*“ (↪ [Gün2015] S. 91)

[12] Veranstalter *Hinrich Hinck*:

> „*In 60 Jahren 55 mal das Fischereihafenrennen, auf das alle jemals Beteiligten und die Seestadt Bremerhaven stolz sein können.*“ (↪ Vorwort im Veranstaltungsprogramm)

↪ `http://www.german-road-racing.de` (Zugriff: 30-May-2012)

[13] An der *Hochschule Bremerhaven* war ich von 1-Feb-1985 bis 31-Aug-1988 im Studiengang *Systemanalyse* als Professor für das Gebiet *Öffentliche Verwaltung* tätig.

Legende:
Foto: H. Bonin, 55. Internationales Fischereihafen-Rennen in Bremerhaven, 27./28. Mai 2012

Abbildung 3.7: Fischereihafen-Rennen 28. Mai 2012

Legende:
Foto: H. Bonin, 55. Internationales Fischereihafen-Rennen in Bremerhaven, 27./28. Mai 2012 Schreiber Racing Team (↪ `http://www.motorrad-schreiber.de` (Zugriff: 29-May-2012)): *Fishtown Twins & Triples*; man beachte die Reifenwärmer!

Serienmäßig (Baujahr 2003): $999 cm^3$-$V90°$-2-Zylinder-Viertaktmotor, Leistung: $99 kW$ ($\equiv 135 PS$) bei $10.000 \frac{U}{min}$, Bohrung $\times$ Hub: $100 \times 63.6 mm$, maximales Drehmoment: $102 Nm$ bei $8.000 \frac{U}{min}$, Preis (2003) ≈ 14.800 €.

Abbildung 3.8: Honda VTR 1000 SP 2 — Rennmaschine

tem Abstand einsam voraus. Führer habe ich auf dem Hockenheimring *Toni Mang*[14] wegen seiner hohen Fahrkunst zugejubelt. *Helmut Dähne*[15] war für mich damals ebenfalls ein genialer Fahrer; eine „Fahrer-Kultfigur".

Schon beim Start zeigt sich, dass ein brutales Drosselklappenaufreissen mit einem spektakulären Wheelie nicht zur Führung vor der ersten Kurve oder Schikane reicht. Könner haben das sensible Gefühl für das optimale Ausnutzen von Grip und Leistung am Hinterrad, das letztlich die Anführung der Meute sichert.

Zum Beispiel[16] fuhr der Sieger 2012 in der Klasse *Fischtown Superbike Open* (1. Rennen), *Thomas Kreutz*, Frankfurt, auf einer *BMW S 1000 RR*,[17] Baujahr 2010, die schnellste Runde in $1:32.894 min$ ($\equiv 104,635\,\frac{km}{h}$). In diesem Rennen erreichte Platz 17, *Peter Schuhmann*, Kassel, ebenfalls auf einer *BMW S 1000 RR*, Baujahr 2010, seine schnellste Runde in $1:40.893 min$ ($\equiv 96.359\,\frac{km}{h}$). In der Klasse *Fischtown Junior 600* (1. Rennen) fuhr Sieger *Thilo Häfele*, Ölbronn-Dürrn, auf einer *Yamaha YZF R6*, Baujahr 2006, seine schnellste Runde mit $1:33.848 min$ ($\equiv 103,571\,\frac{km}{h}$) und war damit wesentlich schneller als die *BMW S 1000 RR* von *Peter Schuhmann*. In der Regel waren von der *Grünen Flagge* bis zur *Checkered Flag* (↪ S. 197) $\approx 10\cdot\cdot 15 min$ ($6\cdot\cdot 9$ Runden) das ganze Können und höchste Konzentration erforderlich.

[14] *Toni Mang*, ⋆ 29-Sep-1949, Inning am Ammersee (↪ `http://www.toni-mang.de` (Zugriff: 29-May-2012)) *Toni Mang* wurde im Jahr 2001 die *Hall of Fame* aufgenommen, eine Ehrung, die nur den allerbesten Motorradfahrern zuteil wird.
↪ `http://www.toni-mang.de/site/html/biographie/index.htm` (Zugriff: 29-May-2012)

[15] *Helmut Dähne*, ⋆ 29-Nov-1944, Altenmark.
(↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Helmut_D%C3%A4hne` (Zugriff: 29-May-2012))

[16] Quelle: Offizielle Ergebnisliste vom *55. Internationale Fishereihafen Rennen 2012* in Bremerhaven:
↪ `http://www.fischereihafen-rennen.de/filebase/downloads/Ergebnisse2012/Rennergebnisse2012.pdf` (Zugriff: 30-May-2012)

[17] *BMW S 1000 RR* ↪ S. 82

Legende:
Foto: H. Bonin, 55. Internationales Fischereihafen-Rennen in Bremerhaven, 27./28. Mai 2012

Abbildung 3.9: Kawasaki GTR 1000 R — „Classic“-Rennmaschine

Legende:
Foto: H. Bonin, 55. Internationales Fischereihafen-Rennen in Bremerhaven, 27./28. Mai 2012
Laverda 1000 (3/C), Baujahr 1979, Fahrer Frank Grothe, Laverda-Club-Berlin: *Legends Superbike — The 80's*; man beachte den Lappen unter der Maschine!
$981 cm^3$-3-Zylinder-Viertakt-Reihenmotor, Leistung $80 PS$ bei $7.250 \frac{U}{min}$, Bohrung $\times$ Hub: $75 \times 74 mm$ (↪ [Rau1975] S. 112). *„1971:* […] *ist eine unorthodoxe 180-Grad-Welle einer gleichmäßig angeordneten 120-Grad-Welle überlegen. Dazu stellte Laverda-Cheftechniker Luciano Zen fest, dass der 180-Grad-Drilling im unteren Drehzahlbereich deutlich mehr Qualm hat als ein Versuchsmotor mit 120-Grad-Welle. Allerdings klingt so ein 180-Grad-Dreizylinder im Standgas wie eine Waschmaschine mit Schluckauf. Und während der Klang eines 120-Grad-Triples wie der Triumph Trident unter Last an einen 911 erinnert, brüllt die 180-Grad-Laverda bei voller Flutung der Brennräume so böse wie ein ungedämpfter Ferrari Testa Rossa aus den Fünfzigern.* […] *Luciano Zens Nachfolger Giuseppe Bocchi verordnete dem Dreizylinder* […] *eine 120-Grad-Welle — und musste den Motor fortan in Gummi lagern, um die zerstörerischen Vibrationen vom Chassis fernzuhalten. Zu diesem Zeitpunkt aber waren die wirklich großen Zeiten der kleinen Motorrad-Manufaktur aus dem Veneto schon wieder vorbei. 1989 veräußerte die Familie Laverda die Namensrechte und schloss die Fertigung in Breganze.*“
(↪ `http://www.motor-klassik.de/fahrberichte/laverda-1000-waschmaschine-mit-schluckauf-3729856.html` (Zugriff: 29-May-2012)

Abbildung 3.10: Laverda 1000 — „Classic“-Rennmaschine

Legende:
Foto: H. Bonin, 55. Internationales Fischereihafen-Rennen in Bremerhaven, 27./28. Mai 2012
Gepflegte *Ducati*; man beachte den Pflegezustand der Maschine!

Abbildung 3.11: Getunte Ducati — „Classic“-Rennmaschine

Legende:
Foto: H. Bonin, 55. Internationales Fischereihafen-Rennen in Bremerhaven, 27./28. Mai 2012
Vorführmodell *Victory Hammer* (↪ S. 211).

Abbildung 3.12: Victory Hammer

Legende:
Foto: H. Bonin, 55. Internationales Fischereihafen-Rennen in Bremerhaven, 27./28. Mai 2012
Kleines „Spielzeug-Motorrad“ mit dem Motor von einer Kettensäge; man beachte zur Größenfeststellung die Flasche vor der Maschine.

Abbildung 3.13: Mini-Motorrad

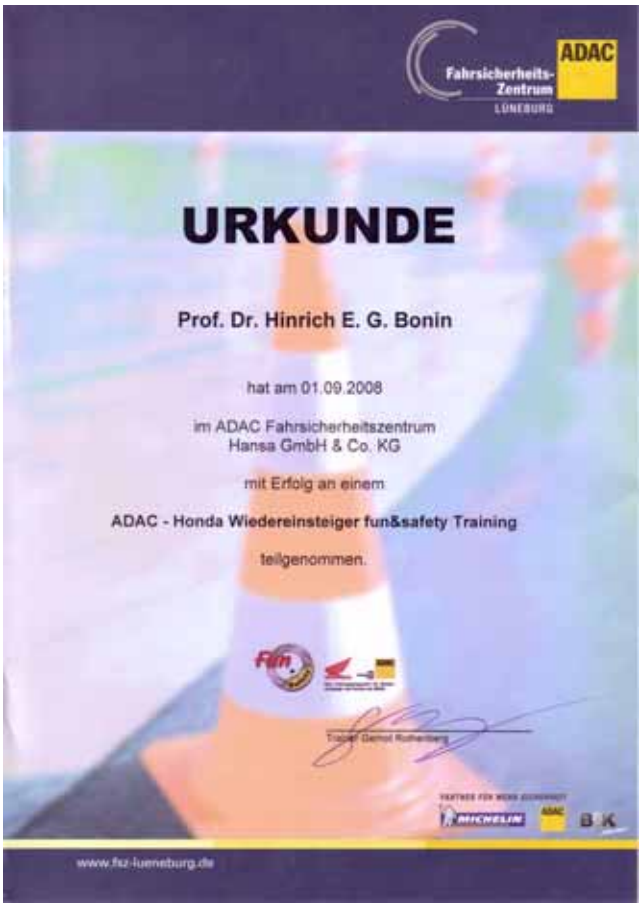
3.4 Training

„Sicheres Fahren erfordert
Konzentration, Vertrauen, Praxis,
Geduld und Selbstdisziplin.“
(↪ [Ien2006] S. 13)

Training bedingt eine gewollte „Lernabsicht“. *„Die passive Bereitschaft zu lernen reicht nicht aus, sie muß zu einem aktiven Lernbedürfnis werden* […]*.“* (↪ [Spi2006] S. 150) Training bringt einen Zugewinn an Fahrfertigkeit, der *„nicht nur der Sicherheit zugute* (kommt), *sondern auch dem Spaß. Denn je besser wir eine Tätigkeit beherrschen, desto mehr Vergnügen macht uns ihre Ausübung.“* (↪ [Spi2012] S. 10)

Am 1. September 2008 habe ich beim *ADAC Fahrsicherheitszentrum Lüneburg Hansa GmbH & Co. KG, 21409 Embsen*, am *Honda fun & safety Training* (↪ Abbildung 3.14 auf Seite 140) teilgenommen (Lehrgangsgebühr €105,–). Dieses Training wendete sich an Wiedereinsteiger mit Lernabsicht. Mit einer gestellten *Honda CBF 600* mit ABS & Halbschale (↪ Abbildung 3.1 auf Seite 123) und komplett gestellter Schutzkleidung (Helm, Textilstoffjacke & -hose mit Protektoren, Handschuhen und Stiefeln) wurde von 9 : 30 – 17 : 15 Uhr konkret geübt und dabei ausführlich über die individuellen Fehler gesprochen. Die Schwerpunkte des Trainings waren langsam fahren, ausweichen, bremsen und Kurven fahren. Zum Schluss wurden Tipps zum Aufheben einer umgefallenen Maschine demonstriert.

Zu Beginn fand mit dem Instrukteur eine ausführliche Besprechung im Hörsaal statt. Dabei wurde jeder Teilnehmer über seine Motive und Vorlieben befragt. Anzugeben war auch die jeweilige Traum- bzw. Lieblingsmaschine mit der man jetzt gern fahren würde. Ich nannte *Honda VTR 1000 SP 2* (z. B. ↪ Abbildung 3.8 auf Seite 132) — aber wie schon erwähnt ändert sich die Lieblingsmachsine im Laufe der Zeit (↪ Abschnitt 1.2.4 auf Seite 30).



Legende:
Eintägiger Trainingslehrgang für Wiedereinsteiger des *ADAC Fahrsicherheitszentrum Lüneburg Hansa GmbH & Co. KG, 21409 Embsen*

Abbildung 3.14: ADAC-Honda Wiedereinsteiger *fun & safety* Training — Urkunde

3.5 Unfall (Sturz)

„Ralph Nader[18]: Unsafe at Any Speed:
(The Designed-In Dangers of the American Automobile)
— [...] *bei den meisten Motorrädern trifft dies bis heute zu.*“
(↪ [Nie2008] S. 245)

Jeder Sturz ist eine Schande! Leider ist er aber mehr oder weniger System immanent; wird also passieren — ganz sicher, auch bei sehr erfahrenen, langjährigen Rennfahrern. Unstrittig sind dann unverzüglich die richtigen Erste-Hilfe-Maßnahmen (↪ Abschnitt D auf Seite 185) geboten.

> Edwin Prochaska: „*Jeder, der irgendwann unfreiwillig abgesessen hat, kennt diesen Moment, in dem alles aufhört und es plötzlich ganz still und ruhig wird. Dann der Check: Wo beginnt es zu schmerzen?* [...] *Langsam versuchte er sich aufzurichten, immer damit rechnend, das irgendwo der bekannte Stich durch den Körper fährt, der auf Schlimmeres hinweist.*“ (↪ [Pro2003] S. 26)

> Ted Simon: „*Auch wenn man noch so oft davon liest oder versucht, es sich vorzustellen, ist man doch niemals für den Augenblick gewappnet, in dem man dem Schicksal in die Augen blicken muss. Man weiß, dass es zu spät ist, weiß, dass die Entscheidung über Leben und Tod an anderer Stelle fällt, und vielleicht ist es einem vergönnt, blitzartig die eigene unglaubliche Dummheit zu erkennen. Das war der Moment, in dem ich aufsah und die Felsen erblickte und den betonierten Abflusskanal, auf die ich zuraste wie auf eine Wand des Todes.*
>
> *Dann lag ich auf dem Rücken zwischen meinem Motorrad und der Betonrinne, absolut reglos, und fragte mich, ob ich noch lebte. Ich habe keine Ahnung, wie lange ich einfach so dalag. Wahrscheinlich weniger als eine Minute, aber mir kam es vor wie eine Ewigkeit.*“ (↪ [Sim2007b] S. 351–352)

> Karin Mairitsch: „*Das Schöne an einer gebrochenen Schulter ist, dass man schlagartig etwas bekommt, von dem man sonst zu wenig hat: Zeit.*“ (↪ [Mai2003] S. 85)

3.5.1 Respekt vor dem Motorrad

„Das Fahren auf Sicht
ist beim Rasen Pflicht!“
(↪ [DrNo2010] S. 55)

[18] Ralph Nader; Unsafe at Any Speed: The Designed-In Dangers of the American Automobile, Grossman Publishers, New York LC, 1965

„Das Thema Bremsen ist nach wie vor
ein gravierender Schwachpunkt beim Zweirad.
Die ständige Verbesserung der Bremsleistung bei Personenwagen
verschärft diese Problematik überdies.“
(↪ [Nie2008] S. 241)

Immer wenn man mit Freunden oder Fremden über die Freude am Motorradfahren redet, dann kommt unweigerlich das Gespräch auf das Unfallrisiko. Für den sogenannten *billig und gerecht Denkenden*[19] wird die Freude am Fahren mit einem zu großen Risiko erkauft. Eingehend ausgeführt wird dann die unstrittig richtige Formulierung: Du kannst völlig unverschuldet einen schweren Unfall erleiden. Ich kenne da den […][20].

Fakt ist jedoch: Das Unfallrisiko ist nach Angaben des *Institut für Zweiradsicherheit e. V.* [21] (IFZ) und des *Statistischen Bundesamtes*[22] kontinuierlich zurück gegangen. Beispielsweise verunglückten 2008 insgesamt 53.407 motorisierte Zweiradfahrer, dass heißt 2.893 Menschen weniger als im Jahr 2007. Starben im Jahre 2007 noch 807 Motorradfahrer an ihren Unfallverletzungen, waren es ein Jahr später 677 Fahrer.[23]

Statistisch gesehen ist das Reiten auf Pferden mindestens ebenso gefährlich. Allerdings spielt dort nicht der PKW-Verkehr die dominanten Rolle, wie im Fall des Motorradfahrens. Dieser PKW-Verkehr ist ja die gefährliche Größe beim unverschuldeten Unfall.

Aus dem Unfallgeschehen ist zu schlussfolgern: Grundsätzlich ist jederzeit Respekt vor dem Motorrad geboten. Man fährt nur mit Schutzkleidung (↪ Abschnitt 2.9 auf Seite 102) und runter vom „Bock“ wenn die Fitness nicht stimmt (z. B.: müde und/oder mit dem Kopf bei anderen Dingen). Zu jeder Fahrsekunde muss man intensiv das Handeln der anderen Verkehrsteilnehmer einkalkulieren können. Wer permanent nicht fit ist, sollte sich ein anderes Hobby suchen, auch wenn der Bike-Virus ihn gepackt hat. Denn die Motivation zum Fahren sollte nicht dem versteckten Wunsch zu sterben entspringen, sondern dem Wunsch neue Erfahrungen zu machen.

3.5.2 Alarmzeichen

Wenn man beim Motorradfahren den eigenen Schatten vor sich auf der Fahrbahn sieht, ist Alarm angesagt! Man hat dann die Sonne im Rücken und wird von anderen Verkehrsteilnehmern wegen Blendung nicht wahrgenommen.

[19] Bei Juristen gibt es im Kontext Sittenwidrigkeit einen Maßstab: *das Anstandsgefühl aller billig und gerecht Denkenden*. Dabei geht es um eine alte Formulierung (↪ Reichsgericht Leipzig 1901 (RGZ 48, S. 114, 124) und Bundesgerichtshof (BGH) in den 50iger Jahren.

[20] Zum Beispiel Wolfgang Fiereck, der ausführlich seinen unverschuldeten Unfall und dessen Folgen dokumentiert (↪ [Fier2006])

[21] Institut für Zweiradsicherheit, Gladbecker Straße 425, D-45329 Essen
↪ `http://www.ifz.de/` (Zugriff: 20-May-2009)

[22] ↪ `http://www.destatis.de` (Zugriff: 20-May-2009)

[23] Quelle: ↪
`http://www.focus.de/auto/news/statistik-weniger-unfaelle-von-motorradfahrern_aid_379411.html` (Zugriff: 20-May-2009)

> Bernt Spiegel: „*Die höchste Alarmstufe* [...] *ist gegeben, wenn man von der Sonne im eigenen Rückspiegel geblendet wird.*“ (↪ [Spi2006] S. 97)

3.5.3 Aufheben des Motorrades

Auf der Ebene

Zum Aufheben der Maschine legt man einen Gang ein und dreht den Lenker bis zum Lenkanschlag und zwar so, dass die „Vorderradspitze“ nach oben zeigt, also der unten liegende Griff sich nach vorne schiebt. Dann steht der Lenker schräg zur Längsachse des Motorrades. Man stellt sich vor den unteren Griff, so dass der nach oben zeigende Lenker dazu einen rechten Winkel bildet. Dann geht man in die Hocke und umfasst den unteren Griff mit beiden Händen. Mit geradem Rücken werden die Beinmuskeln gestreckt. So hebt man das Motorrad über die Beine ein Stück an. Beim Heben geht man auf das Motorrad zu und hebt es langsam mit der Armmuskulatur weiter an bis es steht (↪ [Deg2007] S. 124).

Am Hang

Liegt das Motorrad kopfüber am Hang, das heisst, die Sitzbank liegt tiefer als die Räder, dann muss es vorher gedreht werden. Dazu wird das Motorrad am Vorderrad gepackt und entsprechend herumgezogen — leider wahrscheinlich unter Inkaufnahme von erheblichen Verkratzungen. Dann hebt man es nach dem Verfahren wie in der Ebene (↪ S. 143) auf.

Im Schlamm oder Sand

Ein Motorrad, dessen Räder im Schlamm oder Sand sich eingegraben haben, bedarf erheblich höherer Kräfte zum Aufheben, als auf festem Boden, weil sich die Räder beim Heben weiter in den Schlamm oder Sand drücken bzw. wegrutschen. Daher sollte man zunächst die Räder herausheben, falls möglich ihren Untergrund verbessern und erst dann es nach dem Verfahren wie in der Ebene (↪ S. 143) aufrichten. Man hebt es „*eigentlich erst in die falsche Richtung auf, doch das anschließende Aufheben auf der richtigen Seite wird dadurch deutlich einfacher.*“ (↪ [Deg2007] S. 124).

3.6 Tipps für Fahrspaß

Erstmal gut aufwärmen:
Fahrer (Dehnübungen),
Motor (langsame Drehzahlerhöhung),
Öl in Gabel & Federbein (Eintauchvorgänge),
Reifen & Bremsen (gefühlvolle Tempowechsel)!

„Die meisten Motorradfahrer wollen nur eins:
Fahrspaß pur erleben!
Eins sein mit ihrer Maschine und der schönen Natur!“
(↪ [FSZ2008] S. 2)

„Fahrstil geht vor Geschwindigkeit“
(↪ [BMW1997] S. 70)

David L. Hough: *„Best Advice for Travelers STAY OUT OF CITIES. Go anywhere you want, but just don't ride into big cities.“* (↪ [Hou2008] p. 113)

Keith Code: *„The old racing rule of 'When in doubt, gas it!' does most certainly have some validity.“* (↪ [Cod1993] S. 9)

Jan Leek: *„Ein blitzblankes Motorrad, ohne jede Spur von Staub oder Kratzern die von einem erfüllten Leben erzählen, scheint mir tot, unbenutzt, ungeliebt.“* (↪ [Lee2008a] S. 72)

3.6.1 Richtig Sitzen

Die Tipps zum „richtigen Sitzen“ leiten sich in der Regel dominant aus ergonomischen Gesichtspunkte ab (z. B. ↪ [FSZ2008] S. 3–4). Daher sitzt man, wenn

- mindestens ein Fuß mit der ganzen Sohle auf dem Boden gesetzt werden kann, (Hinweis: Dabei darf man nicht zur Seite auf der Sitzbank rutschen müssen.)
- die Oberschenkel und der Schritt (“Sitzzentrum” des Fahrers), mit der Maschine leichten Kontakt haben, (Hinweis: Beim Bremsen darf man nicht vorrutschen.)
- die Hände nur locker auf dem Lenker aufliegen bei möglichst entspannter Armhaltung und
- der Kniewinkel zwischen Ober- und Unterschenkel $\approx 90^\circ$ beträgt.

Nick Ienatsch: *„Zu weit weg vom Tank zu sitzen lässt die Ellenbogen gerade werden, und dies bedeutet, dass man das Gefühl für die Maschinenfront verliert.* […] *gerade Arme lassen sein* (das) *Lenken abrupt und seine* (die) *Korrekturen noch schlimmer werden. Gestreckte Armen bringen oft ein Flattern in die Maschine, weil sie dem Vorderreifen nicht erlauben, sich den Straßenunebenheiten anzupassen.*

Zu weit vorne zu sitzen drückt den Bauch gegen den Tank und streckt den Rücken. Sobald sich aber der Rücken durchstreckt, machen die Arme dies ebenfalls. Die unvermeindlichen Ergebnisse

> *sind ein Verlust an Gefühl für die Front, abrupte Lenkmanöver und ein Mangel an Sanftheit. Fahrer, die zu nah am Tank sitzen, finden sich in dieser Position oft blockiert; sie verlieren die Fähigkeit, ihre Schultern zur Belastung der Fußrasten zu bewegen oder das Gewicht nach vorne oder hinten zu verlagern.*
>
> *Idealerweise liegen zwischen dem Ende des Tanks und dem Schritt zwei bis drei Zentimeter.*“ (↪ [Ien2006] S. 18)

> Jürgen Mainx: „*≫Fußballen auf den Rasten≪* […] *Das Gleichgewichtsorgan arbeitet den ganzen Tag in Kooperation mit den Füßen, damit du gerade stehst. Wenn die Fußballen auf den Rasten stehen, wird die direkte Rückmeldung über die Balance deines Motorrads ans Gleichgewichtsorgan weitergeleitet. Schiebst du die Füße nach vorne, muss dein Gleichgewichtsorgan im Vergleich dazu Schwerstarbeit leisten, so als ob du auf den Hacken stündest.* […] *An die Fußbremse und die Schaltung kommt man, indem der Fuß über die Fußraste vorwärts- und dann wieder zurückgeschoben wird.*“ (↪ [Main2013] S. 12–13)

Locker, ruhig atmend, konzentriert und mit Vertrauen in das Beherrschen drohender Gefahren sitzt man „tief im Motorrad“. Hochgezogene Schultern, verkniffenes Gesicht und zusammengepreßte Backenzähne[24] sind Zeichen einer von Angst geprägten „Mißtrauenshaltung“. Mit einem folglich verkrampften Sitzen ist optimales Fahren unmöglich.

Sitzprobleme — Haarwurzelkatarrh?

> Jürgen Werner: „Trotz speziell aufgepolsterter Sitzbank tut mir nach langen Strecken der Hintern weh. Woran könnte das liegen?“ (↪ [Krus2015] S. 75)

> Lothar Kruska: „Bei mehrtägigen Motorradtouren, zumeist bei wärmeren Temperaturen, bemerken einige von uns beim Aufsteigen aufs Motorrad überaus unangenehme Schmerzen beim besagten Popometer. […] Man schob die Ursachen auf zu harte Sitzbänke […]. Es wurde aufgepolstert, was das Zeug hielt […] teure Sitzbänke mit Geleinlagen wurden gekauft […]. Doch die Schmerzen am Allerwertesten blieben. Ursache hierfür ist oft der sogenannte Haarwurzelkatarrh. […] Spätestens ab dem dritten Fahrtag ist das Aufsteigen aufs Motorrad für Arsch-Behaarte eine Tortour. Als Fahrer […] ist mir in eigener Erfahrung klar geworden, dass eher

[24] Ob der Unterkiefer locker gehalten wird, auch beim scharfen Bremsen, kann mit einer (Kaffe-)Bohne zwischen den Zähnen kontrolliert werden. Bei Fortgeschrittenen müsste auch eine Erbse zwischen den Zähen die Fahrt heil überstehen (↪ [Spi2006] S. 188).

> die Breite einer Sitzbank als die Dicke der Polsterung für eine bequeme Motorradtour wichtig ist — und dass die Haare ab müssen. […] Stichwort “Baby-Popo”.“ (↪ [Krus2015] S. 75)

3.6.2 Richtig Schalten

Üblicherweise hat ein Motorrad ein sequentielles Getriebe, das heißt, die Sequenz vom ersten bis zum höchsten Gang ist zu durchlaufen,[25] also $1 \cdot \cdot (0) \cdot \cdot 2 \cdot \cdot 3 \cdot \cdot 4 \cdot \cdot 5 \cdot \cdot 6$ und umgekehrt $6 \cdot \cdot 5 \cdot \cdot 4 \cdot \cdot 3 \cdot \cdot 2 \cdot \cdot (0) \cdot \cdot 1$. Klar ist, der 1. Gang dient quasi nur zum Anfahren.[26] Klar ist auch, spätestens wenn das ansteigende Motorengeräusch nicht mit mehr Beschleunigung verbunden ist, sollte hochgeschaltet werden. Mit der korrekt gemessenen Drehzahl ist der richtige Schaltzeitpunkt (↪ Gangdiagram S. 198 & Leistungsdiagramm S. 203) für das jeweilige Motorrad eindeutig bestimmbar.[27]

Wie kann man gefühlvoll und ohne Krach aus dem Getriebe schalten? Beteiligt sind die rechte (Gas) und linke (Kupplung) Hand, die linke Fußspitze beim Hochschalten und beim Runterschalten der linke Fußballen, also kein Stampfen mit dem ganzen linken Fuß!

> Bernt Spiegel: „*Auskuppeln und Einrücken des Gangs gehören auf das Engste zusammen und erfolgen nahezu gleichzeitig (genauso wie beim Zurückschalten das Auskuppeln, der kurze Gasstaß zur Drehzahlanpassung und die des Schalthebels* gleichzeitig *und das Wiedereinkuppeln ohne jede Pause unmittelbar danach erfolgen). Gerade beim Einrücken des Ersten bei noch stehendem Motorrad darf den Getrieberädern, die ja nur eine geringe Ausrollzeit haben, keine Zeit gelassen werden, stehen zu bleiben. Je besser die Kupplung trennt, desto wichtiger ist das.* […] *auskuppeln und so gut wie gleichzeitig den Gang einlegen, und dann* den Schalthebel noch einen Augenblick festhalten, bis wieder eingekuppelt *ist.*
>
> *Auch das harte “Klack” beim Hochschalten aus den unteren Gängen, vor allem bei hohen Drehzahlen, läßt sich vermeiden, wenn man den Schalthebel* schon vor dem Auskuppeln ganz leicht vorbelastet, *wobei dann im Augenblick des Auskuppelns, zeitgleich mit dem Gaswegnehmen, der Gang wie von selbst einrückt.* […] *Dabei kann man schön lernen, welch geringe Kräfte zum Schalten nur benötigt werden.*“
> (↪ [Spi2006] S. 181)

[25] Wie bei der bekannten H-Schaltung im Auto kann beispielweise nicht direkt vom 2. Gang in den 4. Gang gewechselt werden.

[26] Und für die extrem langsame Fahrt ↪ Abschnitt 3.6.5 auf Seite 150

[27] Bei der *BMW R 1100 GS* steht in der Bedienungsanleitung: „*In den nächstniedrigen Gang schalten, wenn die Motordrehzahl im Fahrbetrieb* $1500 min^{-1}$ *unterschreitet.*“ (↪ [BMW1997] S. 40)

Eine Voraussetzung für das skizzierte schnelle Schalten ist die passende Stellung des Kupplungshebels, der in gerader Verlängerung der Unterarmline liegen sollte. Dazu lässt sich für den Alltagsfahrer[28] folgender Tipp geben: Das erste Glied von Zeige-, Mittel- und Ringfinger der linken Hand sollten sich in Ruhestellung um den Hebel „krümmen“. Dabei darf der Hebel natürlich nicht schon betätigt werden. Gleiches gilt für den Bremshebel. Folglich sollten die vorderen Fingerglieder dafür trainiert werden.

3.6.3 Schräglage $> 20^\circ$

Jeder Biker, selbst ein Newcomer, meistert ohne Problem eine Schräglage von $\leq 20^\circ$ — gemessen von der Senkrechten — auf einer ebenen Fahrbahn. Diese Schräglage fühlt sich vertraut an, denn sie gehört zum ererbten Repertoire. Schnelle Läufer, Pferde und Hunde praktizieren maximal 20° (↪ z. B. [Spi2006] S. 41–45).

Mehr Schräglage ist antrainiert, macht viel Freude und ist zwingend erforderlich. Zumindest braucht man in Fluchtsituationen (↪ Abschnitt 3.6.12 auf Seite 156) die Fähigkeit seine individuelle, maximale Schräglage unverzüglich anwenden zu können. Schräglagen bis zu $\approx 50^\circ$ sind möglich und bei Straßenrennen (↪ Abschnitt 3.3 auf Seite 130) durchaus üblich.

Trotz der unbeschreiblichen Faszination und Freude an extremen Schräglagen halten wir im Straßenverkehr stets eine Schräglagenreserve ein. Beherrscht man problemlos $\approx 40^\circ$ und wären bei dem gegebenen Grip diese auch möglich, so werden sie trotzdem nicht gefahren; es sei denn auf einer abgesperrten Strecke. Eine $\approx 10^\circ$-Notreserve halten wir im Alltag sicherheitshalber immer ein.

3.6.4 Kurventechnik

„Gutes Motorradfahren beginnt im Kopf
— schlechtes auch
Bewegung mit dem Kopf
— Bewegung im Kopf“
(↪ [Ebe2010] S. 26)

„Slogan: Slow, Look, Lean, and Roll“
Motto: Bremsen, Beobachten, Abkippen und Gasgeben
(↪ [Hou2008] p. 89)

Die Kurventechnik im öffentlichen Straßenverkehr unterscheidet sich durchaus von der auf einer abgesperrten (Renn-)Strecke. Im Folgenden geht es um die beste Kurventechnik im öffentlichen Verkehrsraum. Als holzschnittartige Merkformel — zum Verankern im “Stammhirn” — bietet sich dazu der Hough’sche Slogan: *„Slow, Look, Lean, and Roll“* (↪ [Hou2008] p. 89) an.

[28] Rennfahrer meistern ihre Maschine oft nur mit dem Zeigefinger.

Bremsen

„Behandle die Bremse wie einen Dimmer,
nicht wie einen An/Aus-Schalter.
Ziehen — nicht reißen.“
(↪ [Ien2006] S. 24)

Warum stets Bremsen mit der Vorderradbremse und nicht nur das Gas zurückdrehen? Die Gaswegnahme bremst nur das Hinterrad ab. Dabei besteht durchaus das Risiko, dass das Hinterrad auf rutschiger Fahrbahn wegschmiert wenn der Motor bauartbedingt und aufgrund der jeweiligen Drehzahlreduktion eine starke Bremswirkung entfaltet.

Es ist aus lerntechnischen Erwägungungen sinnvoll stets (!!) — und zwar auch wenn es nicht notwendig wäre — nach dem selben Muster eine Kurve zu absolvieren. Also immer das Abbremsen durch das Bedienen der Vorderradbremse zu vollziehen, zumal es ja zwingend erforderlich wird, wenn die Geschwindigkeit stärker reduziert werden muss. Übt man immer die Vorderradbremse zu bedienen, dann geschieht dies quasi automatisch auch im Notfall.

Das Herunterschalten, in der Regel notwendig, geschieht kurz vor Ende des Bremsvorgangs.[29]

Beobachten

Bevor man in eine Kurve „einfährt“ ist ihr Verlauf und die Beschaffenheit ihrer Fahrbahn umfassend festzustellen. Also genau hinsehen, alle Details wahrnehmen und blitzartig daraus Schlüsse ziehen. Beim „Einfahren“ dreht man seinen Kopf (also die Nase) in die beabsichigten Fahrrichtung.

> David L. Hough: „*Sure, it looks cool to just shift your eyes behind your blue aviator sunglasses, but turning your head actually helps provide directional control and a smooth entry into the turn.*“ (↪ [Hou2008] p. 90)

> Eddie Lawson: „“*Die meisten Fahrer richten ihren Blick nur kurz vor das Vorderrad” sagt Eddy* (Lawson)[30]*, “und das erhöht das gefühlte Tempo ungemein, weil der Boden unter dir schnell hindurchrast. Wenn du deinen Blick anhebst und weiter nach vorne schaust, wird alles langsamer, und du fühlst dich nicht mehr so vom Tempo überwältigt.*” […] *Durch das Anheben des Blicks von der Straße über die Kurve hinaus reduzierst du dein wahrgenommenes Tempo und gibst dir mehr Zeit für eine richtige Entscheidung sowie die entsprechende Bedienung deiner Maschine.*“ (↪ [Ien2006] S. 28–29)

[29] „*Bei extremem Geschwindigkeitswechsel und sehr guten Bremsen kann die Zeit zum Herunterschalten knapp werden.*“ (↪ [Nie2008] S. 128)

[30] Eddie Lawson, geboren in San Antonio am 11. März 1958, war in den 80iger Jahren ein sehr erfolgreicher amerikanischer Rennfahrer (z. B. dreimal $500cm^3$-Weltchampionat auf Yamaha).

> Nick Ienatsch: „*Eine periphere Wahrnehmung — der Wahrnehmungsbereich um den eigentlichen Fokus herum — ist eine lebenswichtige Eigenschaft unseres Auges* […]. *Wir reden hier über ein Schauen ohne Fixierung, ein Beobachten ohne Anstarren, und über das Sammeln von Informationen, die du zuvor übersehen hast.* […] *Nutze dein peripheres Sichtfeld, um so viele Informationen wie möglich so schnell wie möglich aufzusaugen. Natürlich kannst du mit einem langen Blick über die Schulter sehr viel sehen, aber im dichten Verkehr kannst du dir diesen Luxus nicht erlauben, oder? Versuche, die Szene im Augenblick des Sehens einzufangen.*“ (↪ [Ien2006] S. 30)

Abkippen

„Wer schräglagenscheu fährt, lebt gefährlich!
[…] benötigt plötzlich mehr Schräglage als erwartet.
Es hilft nur eines:
Die Schräglagenscheu muß abgebaut werden.“
↪ [Spi2006] S. 145–146.

„Countersteering is a key element of
riding with control. Press “here” to turn.“
(↪ [MSF2005] p. 141.)

„Drücke den Lenker innen
und ziehe ihn außen,
und die Wirkung ist sensationell;[…]“
(↪ [Ien2006] S. 36)

Mit der passenden Geschwindigkeit und der Nase in der Richtung wohin es gehen soll wird das Abkippen durch Druck auf die Handgriffe eingeleitet. Für eine Rechtskurve wird mit der rechten Hand gesteuert („gedrückt“) und die linke Hand plus linker Arm bleiben entspannt. Bei einer Linkskurve entsprechend. Plakativ formuliert: Rechte Hand aktiv für Rechtskurve, linke Hand aktiv für Linkskurve. Andere Hand plus Arm entspannen sich.

> Nick Ienatsch: „*Nutze deine Bauch-, Rücken- und Brustmuskulatur, um deinen Körper zu halten und das auf dem Lenker lastende Gewicht deutlich zu reduzieren, um so das lenken der Maschine zu verfeinern.*“[31] (↪ [Ien2006] S. 36)

Gasgeben

„Wann darf man nun das Gas öffnen?
So bald wie möglich, nachdem das Motorrad in der Kurve liegt.
Aber je früher du es öffnest,

[31] Aus diesem Grund machen Rennfahrer Krafttraining zur Kräftigung der entsprechenden Muskulatur. „*Du kannst sichergehen, dass sich deine Fahweise verbessert, wenn du Fett abbaust und Muskeln aufbaust.*“ (↪ [Ien2006] S. 45)

desto vorsichtiger musst du es tun.“
(↪ [Ien2006] S. 39)

Gezieltes Gasgeben in der Kurve hilft der optimalen Gewichtsbalance zwischen den Rädern. Das Vorderrad, zunächst beim Bremsen mehr belastet, wird beim gezielten Gasgeben entlastet. Es erhebt sich daher aus der Federung und die Maschine hat damit eine höhere Bodenfreiheit in Schräglage.

Mit dem behutsamen Drehen am Gasgriff wird die zur Kurve passende Schräglage stabilisiert. Dabei ist zu bedenken, dass das Hinterrad hinreichend belastet bleibt. Bei der Fahrt mit viel Gepäck oder zu zweit (↪ Abschnitt 3.6.11 auf Seite 155) ist das Hinterrad in der Regel auch ohne Gasgeben hinreichend belastet. Bei der Solo-Fahrt ist der behutsames Gasgeben geboten.

Überholen

Geduld, und immer wieder Geduld ist die Garantie für einen sicheren, schnellen Überholvorgang. Insbesondere beim *Biken im Team* (↪ Abschnitt 3.6.13 auf Seite 157) darf man sich nicht nervös machen und dem „Gruppensog“ wiederstehen. Klar ist, in (unübersichtlichen) Kurven und vor Bergkuppen wird niemals (!) überholt. Klar ist aber auch, beim Überholen wird ordentlich Tempo gemacht; also kein Gedanke an die Schonung des Hinterradreifens oder an den Benzinverbrauch.

3.6.5 Langsame Fahrt

Im Bereich der (extremen) langsamen Fahrt ist das Fahren “gegen die Fußbremse” geboten (Z. B. ↪ [FSZ2008] S. 4). Dabei wird

- das Gas konstant gehalten (auf erhöhter Anfahrdrehzahl),
- die Kupplung am Schleifpunkt gehalten (bei extremer Langsamfahrt),
- mit der Fußbremse die Geschwindigkeit reguliert.

Vermieden werden so die störenden Lastwechselreaktionen[32] durch ein periodisches Gas auf und Gas wieder zu. Der Antrieb bleibt dann auf Zug und das Motorrad lässt sich über dosierte Geschwindigkeitsänderungen leichter ausbalancieren.

[32] Vom Lastwechselverhalten ist das Ansprechverhalten zu unterscheiden. Beim Lastwechselverhalten geht es um Reaktionen beim Übergang vom Schiebebetrieb zum Lasteinsatz; also um das Spiel im Antriebstrang. Beim *Ansprechverhalten* geht es um eine möglichst spontane Reaktion auf den Dreh am Gasgriff. *Ride-by-Wire*-Systeme der ersten Generation hatten oft ein verzögertes Ansprechverhalten.

3.6.6 Richtig Wenden am Berg

Fährt man im Gebirge, dann kann es vorkommen, dass man auf einem Steilstück wenden muss, weil die Straße unpassierbar ist, sei es beispielsweise durch einen querstehenden Verkehrsteilnehmer (Wohnwagen!), einen Erdrutsch, einen umgefallenen Baum oder durch eine offizielle Absperrung per Schranke. Für das Kehrtmachen auf einem steilen Bergaufstück gilt es folgende Punkte zu beachten (↪ z. B. [Spi2012] S. 23–24):

1. Abstützung immer mit dem bergseitigen Bein!

   Im Stand, beim Rückwärtsrollen und beim Anfahren dient das bergseitige Bein zum Abstützen, weil zumindest bei einem Steilstück das talseitige dazu nicht lang genug ist.

2. Rückwärtsrollen bergab ohne Vorderradbremse!

   Insbesondere bei großer Steigung und/oder losem Untergrund kommt das Vorderrad leicht ins Rutschen und bietet keine Seitenführung mehr — Folge: Umfaller.

3. Bremsen mittels Hinterrad!

   Ist der rechte Fuß verfügbar, weil der linke als bergseitiger die Abstützung übernimmt, betätigt er vorsichtig die Hinterradbremse. Ist der rechte Fuß nicht verfügbar, weil bergseitig, dann wird das Hinterrad über die Kupplung mittels eingelegtem 1. Gang abgebremst. Achtung: Mittels ruschender Kupplung gefühlvoll zu bremsen muss vorher trainiert werden (umgekehrte Hebelbetätigung!).

Das einfache Rezept zum Wenden bei Bergauffahrt lautet: Linkes, bergseitiges Bein stützt, rechtes bremst. Leerlauf. Motor ausstellen. Gegen die Fußbremse langsam rückwärts rollen lassen, bis das Motorrad quer zur Steigung steht. Motor wieder starten. Linkes, bergseitiges Bein stützt noch bis zur stabilen Fahrt der Rechtskurve ins Tal.

Klar ist daher, dass man sich nicht verleiten lassen darf vorwärts zu wenden, denn dann wäre eine Abstützung mittels dem kurveninneren (talseitigen!) Bein notwendig, dass bei der geringen Wendegeschwindigkeit (kaum Fliehkraft) und der notwendigen Schräglage um mit dem Fuß den Boden zu erreichen eine schwere Maschine nicht halten könnte.

Das Kehrtmachen in einer Bergabsituation erfolgt analog. Es ist jedoch wesentlich leichter, weil das Vorrad beim Querstellen mehr belastet ist.

Ist eine ebene Straße versperrt, die am Hang entlang läuft, wobei beispielsweise rechts es den Berg hoch und links steil bergab geht, dann wendet man stets zum Hang hin, das heißt, man fährt hier zum Querstellen eine Rechtskurve. Falls möglich, fährt man dabei etwas in den Hang, um das Zurückrollen zu erleichtern.

3.6.7 Renntempo — *Hanging off*

„Das Knie als Fühlerlehre,
um Schräglagen zu ertasten.“
(↪ [Nie2008] S. 29)

> Frank Palmen: *„Jemand, der selten schnell fährt, nimmt hohes Tempo extremer wahr und bekommt nach kurzer Zeit vom Gehirn Unwohlsein signalisiert. Das liegt am peripheren Blickfeld, das bei dieser Reizüberflutung irgendwann ans Gehirn meldet: Tut mir leid, ich bekomme keine sinnvollen Informationen, ich blende mich mal aus. Es bleibt nur ein schmaler Sichtkanal, bekannt als Tunnelblick. Tempoempfinden kann und muss trainiert werden. Das menschliche Gehin vermag von Natur aus nur etwa 20 km/h zu verarbeiten, der Rest ist Training.“* (↪ [Pal2012] S. 79)

> Harry Niemann: *„Für mich war das* (Bodenkontakt mit dem Knie) *damals wie das Durchbrechen der Schallmauer. Was würde passieren, wenn bei rasantem Tempo das Knie die Straße berührt? Bestand nicht die Gefahr, bei allzu heftigem Aufsetzen aus dem Sattel gerissen zu werden? Doch nichts passierte. Im Gegenteil: Es war ein wunderbares Gefühl, wenn die Straße wie eine streichelnde Hand über das Leder strich. Das gab einem das Gefühl, ganz ohne Motorrad über die Straße zu fliegen. Das* hanging off *mit Bodenberührung ist eines der schönsten Kurvenerlebnisse, das ein Motorradfahrer haben kann.“* (↪ [Nie2008] S. 32)

3.6.8 Regenfahrt

„The first few minutes after rain begins to fall
is the most hazardous time for motorcycle riders
— any oil or other foreign matter on the roadway surface
combines with the first raindrops
to create a slick sheet.
It may be wise to avoid riding
during the first few minutes of a rainstorm [...].“
(↪ [MSF2005] p. 108.)

Die Fahrt im Regen wird von kaum jemanden geliebt. Sie unterscheidet sich von der Fahrt im Trocknen durch den dramatisch geringeren Reibwert μ zwischen Reifen und Fahrbahn. Im Trockenen hat eine Fahrbahn mit Asphalt oder Beton in der Regel $\mu \approx 0.7 \ldots 0.9$. Im Regen ist der Reibwert bei sauberer Fahrbahn $\mu \approx 0.3 \ldots 0.5$. Bei einer verschmutzten Fahrbahn kann der Wert auf $\mu \leq 0.2$ sinken. Dies entspricht dem Grip-Niveau von Eis. (↪ [Zey2008] S. 95)

Problematisch ist dabei, dass im Regen der μ-Wert wesentlich stärker schwanken kann, als beim Trockenen. Beispielsweise sind Fahrbahnmarkierungen, Bitumenstreifen und Kopfsteinpflaster bei Regen quasi ohne Haftung,

also $\mu \leq 0.2$, während solche Stellen im Trockenen noch $\mu \approx 0.5$ erreichen. Mit einem leistungsfähigen ABS-System (↪ Abschnitt 132 auf Seite 82) lässt sich der jeweils tatsächlich vorhandene Grip wesentlich entspannter nutzen. Man ist erstaunt, dass mit ABS *„dann doch mehr geht, als man gefühlsmäßig glaubt.“* (↪ [Zey2008] S. 95) Wesentlich ist ein konzentiertes „Lesen“ der Fahrbahnbeschaffenheit, ein runder Fahrstiel — also locker bleiben, beispielsweise Kopf nicht in die Schulter einziehen und dann sehr gefühlvoll beschleunigen und bremsen. Klar ist, dazu müssen die Hände und Füße trocken und warm sein.

Hinweis: Bei Regen sehen auch alle anderen Verkehrsteilnehmer, also auch die Mutti im Auto, nicht so gut, daher stets reflektierende Kleidung tragen!

3.6.9 Fahrt auf sandiger Piste

„Wer zu langsam fährt,
macht sich das Fahren unnötig schwer.“
(↪ [Deg2007] S. 102)

> René Degelmann: *„Generell ist beim Fahren auf sandigen Pisten eine Entlastung des Vorderrades wichtig. Der weiche Sand wird sonst mehr oder weniger vor dem Vorderrad aufgeschoben und ändert den Nachlauf*[33] *des Voderrades. Verlagert deshalb eueren Schwerpunkt etwas nach hinten ohne dabei am Lenker zu ziehen.“* (↪ [Deg2007] S. 97)

> René Degelmann: *„Bei kleiner Korngröße verschlechtert sich der Halt.* […] *Pulversand ist schwierig zu fahren, einzuschätzen und schädlich für das Fahrzeug* […] *. In der Regel werdet ihr bei weicher werdendem Sand stärker abgebremst und müsst dies durch Gas geben ausgleichen.“* (↪ [Deg2007] S. 99)

3.6.10 Bremsen mit/ohne ABS

„Sollte man ABS kaufen?
Unbedingt, weil ein Fahrer […] *ziemlich gut sein muss,*
um das elektronische System zu überbieten.“
(↪ [Ien2006] S. 67)

„Ohne ABS im öffentlichen Straßenverkehr?
Ohne mich!“[34]
(↪ Frank Palmen, Sicherheitstrainer)

[33] Nachlauf ↪ Abschnitt 107 auf Seite 67.

[34] Frank Palmen; Wann hat man schon einmal Gelegenheit, 14 verschiedene Motorräder mit ABS zu testen? in *TOURENFAHRER*, Heft 12, 2008, S. 85, ISSN 0933-4440.

„Angenommen, ich hätte keine elektronischen Helfer an Bord gehabt, wäre ich dann jetzt noch hier?“[35]
(↪ Frank Palmen, Sicherheitstrainer)

Mit ABS

(↪ Abschnitt 132 auf Seite 82)

Joachim Funke: *„Durch die Versuche konnte bestätigt werden, dass auch bei erfahrenen Motorradfahrern*[36] *die mit ABS erzielten Bremswege*[37] *kürzer sind als die ohne ABS erzielten. Dies ist vor allem auf die Anfangsphase einer Bremsung zurückzuführen, in der ohne ABS beim Herantasten an die maximal mögliche Verzögerung mehr Zeit verstreicht als bei Bremsungen mit ABS. Bei Bremsungen mit ABS wird der Motorradfahrer physisch geringer beansprucht als bei Bremsungen ohne ABS.* [...] *Da die physische Belastung bei Bremsungen ohne ABS gleich oder geringer ist als bei Bremsungen mit ABS, lässt sich die höhere physische Beanspruchung auf eine körperliche Reaktion auf psychische Beanspruchung zurückführen.“* (↪ [Fun2006] S. X)

Joachim Funke: „[...] *ABS bei Motorrädern nicht nur zur bereits bekannten Verringerung der Unfallhäufigkeit und der Unfallschwere flächendeckend einzuführen*[38]*, sondern auch zur Entlastung des Fahrers. Die Untersuchungsergebnisse zeigen nicht nur den erwarteten objektiven Vorteil einer höheren Bremsleistung eines mit ABS ausgestatteten Motorrads, sondern zeigen auch, dass mit dieser Technik der Fahrer nicht zusätzlich belastet wird. Im Gegenteil finden sich sogar partielle Absenkungen der psychischen und der physischen Beanspruchung.“* (↪ [Fun2006] S. 96)

Jürgen Stoffregen: *„Trotz der unbestrittenen Vorteile wird von Motorradfahrern immer noch als Argument gegen ABS angeführt, dass man das richtige Bremsen verlernen würde* [...] *wer wagt denn wirklich das Üben von Vollbremsungen aus 150 oder 200* $\frac{km}{h}$ *bei nasser Fahrbahn, wo Bremsfehler zu schweren Unfällen* [...] *führen würden? Mit ABS hingegen kann dies geübt werden,*

[35] Frank Palmen; Verlass' dich drauf, in *Motorradfahrer*, Heft 12, Dezember 2011, S. 46, ISSN 0935-7645.

[36] Motorradfahrer mit Fahrerfahrungen zwischen $18.000 \ldots 200.000 km$.

[37] Zum Beispiel erreicht das Zweizylinder-Viertakt-90-Grad-V-Motorrad *Aprilia NA 850 Mana ABS*, Gewicht vollgetankt $234 kg$, einen hervorragenden Wert von $38,6 m$ aus $100 \frac{km}{h}$ (↪ [Kap2009]). Das entspricht einer mittleren Bremsverzögerung von $\approx 10,0 \frac{m}{s^2}$.

[38] „[...] *könnten die Unfallzahlen aller getöteten und verletzten Motorradfahrer durch ABS um ca. 10 Prozent reduziert werden. Bei den heutigen Unfallzahlen sind dies mindesten 70 Tote und 3000 Verletzte pro Jahr weniger.*“ (↪ Pressemitteilung vom 21. Mai 2001 des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV))

> *ja, es ermöglicht erst das gefahrlose Üben und Kennenlernen der Limits. Richtiges Bremsen wird durch ein ABS also nicht verlernt, sondern es ist die einzige gefahrlose Möglichkeit, es zu erlernen.*“ (↪ [Sto2006] S. 370).

> *„Im Gegensatz zum Straßenbetrieb, wo das ABS unter allen Umständen ein Blockieren der Räder und einen daraus resultierenden Sturz verhindert, kann es im Geländeeinsatz oder auf losem Untergrund fahrtechnisch sinnvoll und wünschenswert sein, auch mal ein “stehendes bzw. teilblockiertes Rad” zu haben. Aus diesem Grund wurde das ABS II abschaltbar ausgelegt.*“ (↪ [BMW1997] S. 60)

Ohne ABS

Verfügt das Motorrad über kein ABS, dann soll sich insbesondere der wenig Geübte ganz auf die Dosierung der Vorderradbremse konzentrieren und die Fußbremse lediglich nur “dazunehmen” (↪ [FSZ2008] S. 11). Aus einer konzentierten Körperhaltung (↪ Abschnitt 3.6.1 auf Seite 144) mit Knieschluss am Tank, Füßen in Ballenposition auf den Rasten, fast gestreckten Armen und Blick geradeaus nach vorn sind folgende Aktion zu vollziehen und zwar so routiniert, dass man nicht darüber nachdenkt:

1. Kupplung schnell ziehen; Gas wegnehmen — Kein Vortrieb mehr und ausgewogene Belastung von Vorder- und Hinterrad
2. Handbremse bis zum Druckpunkt ziehen
3. Handbremse gefühlvoll dosiert weiterziehen
4. Mit der Fußbremse “dazubremsen”
5. Zurückschalten in den ersten Gang vor dem Wiederanfahren

3.6.11 Zu zweit auf der Maschine

„*Viele Motorräder sind auf Solobetrieb geeicht* (↪ Abschnitt 2.3.4 auf Seite 75).“
(↪ [Zey2009] S. 84)

Pilot und Sozia (bzw. Sozius) müssen sich stets bewußt sein, dass der Beifahrer mit seinem Gewicht und seinem Verhalten gravierend die Fahrdynamik verändert. Der Beifahrer sollte mit dem Fahrer eine Bewegungseinheit bilden, das heißt, er sollte immer festen Körperkontakt zum Fahrer suchen und dessen Bewegungen synchron mitmachen. Dazu sollte er sich beispielsweise nicht an Bügeln des Soziussitzes festhalten, sondern mit beiden Armen um die Hüften des Fahreres greifen. Unterstützend sollte der Beifahrer in Rechtskurven rechts am Fahrerhelm vorbeischauen und in Linkskurven links vorbei. Damit wird der Beifahrer für den Fahrer zu einer kalkulierbaren Komponente.

> Joan Brady: „*Wie jeder eingefleischte Motorradfahrer weiß, muß der Beifahrer volles Vertrauen in den Vordermann haben, denn die beiden Körper müssen im Gleichklang agieren.* [...] *Ich schloß die Augen und schmiegte mich an ihn, ließ meine Wange ganz entspannt an seinem verblichenen T-Shirt ruhen. Mit Joe Motorrad zu fahren, war wie Tanzen mit einem versierten Partner.*“ (↪ [Bra1999] S. 132–133)

> Susa Bobke & Shirley Seul: „*Hinten sitzen, die Gegend betrachten, ungestört etwas essen, die Gedanken schweifen lassen, ohne die nächste Kurve zu berechnen* [...] *das finden wir toll. Die meisten Frauen, die wir kennen, fahren nicht gerne mit. Vielleicht ist das auch eine Vertrauenssache. Wer den Lenker in der Hand hat, hat die Kontrolle. Und die Verantwortung.* [...] *Tausende von zu zweit zurückgelegten Kilometern haben dieses Vertrauen wachsen lassen.* [...] *Eine Gemeinsamkeit scheinen motorradfahrende Frauen und Männer zu haben: Sie fahren nicht gerne hintendrauf mit.*“ (↪ [BoSe2007] S. 110)

> Susa Bobke & Shirley Seul: „*Eine gute Hintendrauf weiß alles und verhält sich dementsprechend. Als Selbstfahrerin hat sie den Groove*[39] *des Bikers im Blut* [...].“ (↪ [BoSe2007] S. 111)

3.6.12 Fluchtweg (Lückenerkennung)

> “Flucht ins Gelände”:
> Reststrecke voll bremsen!
> Aufstehen!
> Bremse lösen, ausgekuppelt bleiben!
> Geländefahrt!
> (↪ [Spi2006] S. 167)

> Siehst Du den Autofahrer nicht,
> sieht der Autofahrer Dich auch nicht!
> (Warnregel im dichten Stadtverkehr)

Anfänglich ganz bewußt, später quasi automatisch, gilt es permanent die Überlebensfrage treffsicher zu beantworten: Wie und wohin kann ich notfalls ausweichen, gegebenenfalls auch die Fahrbahn verlassen? Auf welcher Seite kann ich an einem überraschenden Hindernis (bremsendes Auto, plötzlicher Linksabbieger usw.) vorbeifahren, oder ist die „Flucht ins Gelände“ das kleinere Übel. Stets ist der Aufprall auf eine große Masse zu vermeiden. Man muss sich daher auf die Lückenerkennung konditionieren. Blitzartig sind die jeweiligen Lücken zwischen den Hindernissen (Autos, Bäumen usw.) einzuschätzen.

[39] „*Im Groove sein*“ *ist einerseits Ausdruck für Übereinstimmung im Handeln mehrerer Menschen, zum Beispiel dem Zusammenspiel mehrerer Musiker, andererseits die Bezeichnung für ein Glücksgefühl, das durch psychomotorische Stimulation wie beim Tanzen ausgelöst wird.*
↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Groove_(Musik)` (Zugriff: 02-Apr-2009)

Ist eine „Flucht ins Gelände“ angesagt, dann wird dieser Entschluß niemals in Zweifel gezogen, sondern es wird konsequent die folgende, sinnvolle Handlungskette vollzogen!

> Bernt Spiegel (↪ [Spi2006] S. 166–167):
>
> 1. *Mit möglichst wenig Schräglage auf den ins Auge gefaßten Punkt am Fahrbahnrand zufahren. Dabei Ausnutzen des noch griffigen Untergrunds zum maximalen Verzögern, d. h. Vollbremsung — und Vollbremsung heißt immer auch auskuppeln!* […]
> 2. *Am Fahrbahnrad — noch vor Beginn des losen Untergrunds — beide Bremsen auf, und zwar rechtzeitig genug, damit das Vorderrad noch vor dem Schlag, der jetzt folgen kann, wieder ausfedert.*
> 3. *Gleichzeitig in die Fußrasten stellen, Knie bzw. Unterschenkel fest an den Tank, Gewicht nach hinten verlagern und* weiter ausgekuppelt lassen!
> 4. *Im Gelände dann vorsichtig vollends abbremsen. Vor allem die Vorderradbremse äußerst behutsam betätigen*[40] *— nasses Gras ist teuflich glatt!* […] *Falls unüberwindbare und nicht umfahrbare Hindernisse im Weg sind, Motorrad durch entschlossenes Überbremsen des Hinterrades bei gleichzeitiger leichter Kurve rechtzeitig davor ablegen.*

Diese Handlungskette kann nur in Ansätzen — wenn überhaupt — geübt werden. Um sie im Notfall sicher praktizieren zu können, muss sie daher immer wieder mental geübt werden; also zum Beispiel in langweiligen Phasen einer längeren Tour laut aufgesagt werden.

3.6.13 Biken im Team

> Wolfgang Hoffmann: „*Biken mit guten Freunden, das vermittelt nicht zuletzt Selbstbewusstsein und Geborgenheit. Der Sound von einem halben Dutzend Maschinen klingt manchen wie Musik in den Ohren.*“ (↪ [Hoff2012] S. 7)

Biken im Team macht nur Spaß, wenn folgende Regeln beachtet werden (↪ z. B. [Hoff2012] S. 7):

1. Koordinierbares Team, also ≤ 8 Biker
2. Zwischenstopps und Ziel sind vorab festzulegen, also keine Fahrt ins Blaue.

[40] Bremsen ↪ Abschnitt 3.6.10 auf Seite 153

3. Time-out-Zeichen für spontane Stopps vorher vereinbaren.
4. Anpasste Streckenlänge, also Maximum pro Tag bei Idealbedingungen:
   - Autobahn $\approx 700km$
   - Landstraße $\approx 400km$
   - Kurvenreiche Bergtour $\approx 200km$
5. Leistungsorientierte Reihenfolge, also die weniger leistungsstarken Biker fahren in die Mitte und die „Cracks“ am Ende.
6. Leicht versetzt fahren, damit jeder gut beobachten und rechtzeitig reagieren kann.[41]
7. Absolutes Überholverbot zwischen den Teammitgliedern.

3.6.14 Aufbocken

Um das Motorrad (relativ leicht) auf den Hauptständer zu stellen ($\equiv$ Aufbocken) sind folgende Schritte (für Rechtshänder) hilfreich ($\hookrightarrow$ z. B. [BMW1997] S. 43):[42]

1. Die linke Hand umfasst den linken Lenkergriff.
2. Die rechte Hand greift den Aufstellgriff (oder die Unterkante des Sitzes oder den Rahmen).
3. Der rechten Fuß wird auf den Betätigungsdorn des Hauptständers gestellen und drückt den Hauptständer so weit nach unten bis beide (!!) Abrollkufen auf dem Boden aufliegen. Da man aus Sorge vorm Umkippen das Motorrad üblicherweise ganz leicht auf die linke Seite geneigt hält — schließlich steht man dort ja, und kann gegebenenfalls mit dem Körper gegen drücken —, ist eine mittige Ausrichtung geboten (d. h. leichtes nach rechts kippen) damit beide Abrollkufen auf den waagerechten Boden aufliegen. Hinweis: Verkanntet über die linke Abrollkufe wird ein Hochwuchten kaum gelingen!
4. Der rechten Fuß wechselt auf die Trittfläche des Hauptständers.
5. Man stellt sich dann mit vollem Körpergewicht auf den rechten Fuß und damit auf den Hauptständer.
6. Das Motorrad wird mit kräftigem Armzug nach hinten und gleichzeitig nach oben auf Hauptständer gezogen. Wenn beide Abrollkufen gleichermaßen beteiligt sind, geht es relativ leicht. Ich bringe meine $\geq 240kg$-Maschine (*BMW R 1100 GS*) ohne Schäden im Kreuz auf den Hauptständer.

[41] Formationsflug nebeneinander ist verboten!
[42] Hier Beispiel *BMW R 1100 GS*.

3.7 Kontrapunkt: Gespannfahren

„Bei welchem Motorrad[43] *erlaubt der Hersteller den Gespannbetrieb? Die Antwort ist einfach: Bei keinem!“*
(↪ [PeGr2002] S. 10)

Die Freude beim Fahren eines Motorradgespanns basiert auf der Asymmetrie des Fahrzeuges. Grundsätzlich fährt sich das Gespann links herum anders als rechts herum. Die Wendekreise und Lenkkräfte sind auf jeder Seite verschieden.

> Bernhard Goetz: *„Und genau hier liegt der wilde Spaß begründet den kein anderes Fahrzeug bietet. Sie glauben es nicht? Fragen Sie Gespannfahrer.“* (↪ [Göt2007] S. 4)

Als Vorteil geben Gespannfahrer stets die unstrittige Stabilität durch das dritte Rad an.[44] Ein Ausrutscher, insbesondere auf glatter Straße im Winter, führt nicht gleich zum Sturz. Zusätzlich gibt es mehr Geselligkeit, weil ein Partner mitgenommen werden kann, notfalls der geliebte Hund.

Kritiker des Gepannfahrens behaupten allerdings: Ein Motorrad mit Beiwagen vereint die Nachteile des Motorrades (z. B. kein Wetterschutz) mit denen des Autos (z. B. breit, schwer und unhandlich). Dagegen behauptet die eingeschworene Gemeinde der Fans:

> Bernhard Goetz: *„Besonders auf kurvigen Strecken hat schon mancher Gespannfahrer der Solofraktion gezeigt wer die Nase vorne hat. Kein Zweirad ist so schnell und sicher wie ein Gespann. Gespanne können schneller sein als Sie vielleicht denken.“* (↪ [Göt2007] S. 6)

3.8 Enttäuschung

Es wäre illusionär zu glauben, die Emotionen wären nur positiv. Es gibt immer wieder Fälle von großer Enttäuschung. Beispielsweise berichtete mir *Ralf Kruk*[45] von seiner Enttäuschung. Er hatte sich vor einem Jahr eine *Harley Da-*

[43] Aktuelle Motorräder sind gemeint. *„Selbst bei MZ und Harley-Davidson findet man heute kein Gespann mit Brief in den Preislisten.“* (↪ [PeGr2002] S. 67) *„Wünscht man sich ein Alltagsgespann, wird man kaum noch auf die Vollschwingen-BMW der 60er Jahre setzen.* […] *Eine Alternative bieten die Zweiventiler-Modelle von BMW. Sie sind zwar nicht seitenwagentauglich, aber mit überschaubarem Aufwand umzubauen.“* (↪ [PeGr2002] S. 10)

Stets sollte beachtet werden, dass der Anschluss eines Beiwagens rechtlich ein Umbau bleibt und kein Neubau wird. Die Zulassung eines Umbaus (nach §19 Abs. 2 bzw. 3 StVZO) ist wesentlich einfacher und preiswerter als ein Neubau (nach §21 StVZO). (↪ [PeGr2002] S. 71)

[44] Zur Gewährleistung der Spurstabilität beim kritsichen Bremsvorgang sollte als erstes das Beiwagenrad blockieren, dann das Hinterrad ehe zum Schluß das Vorderrad blockiert. So bleibt möglichst lange eine Lenkbarkeit bestehen. (↪ [Göt2007] S. 82)

[45] Ralf Kruk, Pommernstraße 3a, D-21391 Reppenstedt am 25. Mai 2009.

vidson Sportster 883[46] für ≈ 9.000 € gekauft, die er nun unverzüglich verkaufen wollte. Zum einen sei seine Harley eine Maschine zur Erzeugung von Bandscheibenschäden. Jede Landstraße mit ihren Unebenheiten würde direkt auf seine Bandscheiben „übertragen“.[47] Zum anderen wäre Motorradfahren „so wie so nicht gut“. Stets mühsam die Schutzkleidung anzulegen und sich dann wie ein „Michelin-Männchen“[48] zu fühlen während andere in ihrer leichten Sommerkleidung umher spazieren, wäre doch nur frustrierend. Darüber hinaus müssen stets die toten Insekten von Helm, Kleidung und Motorrad entfernt werden. Eine ebenfalls überaus frustrierende Arbeit. Kurz gesagt: Nie mehr Motorrad, sondern Auto.[49]

[46] *Harley Davidson Sportster 883* mit klassischem V-2-Viertakt-Motor, $883 cm^3$ Hubraum, maximale Leistung $39 kW$ ($53 PS$) bei $5.900 \frac{U}{min}$, maximale Geschwindigkeit $170 \frac{km}{h}$ und $260 kg$ Leergewicht.

[47] Das Argument andere Federbeine zu montieren überzeugte ihn nicht.

[48] Das Michelin-Männchen (Bibendum, oder kurz Bib) ist die Werbefigur des französischen Unternehmens *Manufacture Française des Pneumatiques Michelin*.
↪ `http://www.michelin.de` (Zugriff: 26-May-2009)

[49] Konsequenterweise war er im Besitz eines ziemlich neuen VW Golf Diesel mit Automatik.

Kapitel 4

Fazit — Machen!

„*Grow old disgracefully!*“
In Unwürde älter werden!
— Motto des australischen Vereins *Ulysses*
für ältere Motorradfahrer
↪ [Lee2007] S. 7

„*Es gibt zwei Arten von Motorradfahrern:*
die, die sich schon hingelegt haben, und die,
die sich noch hinlegen werden.“
Bikerspruch zitiert nach ↪ [Pie2004] S. 7

„*Mein Vater bestand mit sechzig den Motorradführerschein* […]
Kaum stand Vaters Maschine in der Garage,
benahmen sich beide (Vater und Mutter),
als wären sie auf Motorrädern zur Welt gekommen.
Vater verchromte alle Schrauben und putzte […] *täglich.*“
(↪ [BoSe2007] S. 189)

„*Motorradfahrer grüßen eben nur Motorradfahrer.*
Das hat sich bis heute nicht geändert
und das ist auch gut so.“
(↪ [Kle2012] S. 13)

Einerseits erhöht das Wissen über Motorräder die Sucht mindestens eines davon möglichst oft zu fahren. Andererseits begrenzt ein solches Wissen die zwangsläufigen Suchtschäden.

Der skizzierte „*Gegenstand eigener Art*“, also das Motorrad, zwingt uns mit den erweiterten (Handlungs-)Möglichkeiten als ≪Cyborg≫ verantwortungsvoll umzugehen. Ich hoffe, das Sie, liebe Bikerin, lieber Biker, motiviert worden sind, dieser Verantwortung noch besser gerecht zu werden. Beim Praktizieren Ihrer persönlichen Balance zwischen Vorsicht und beglückendem Fahren wünsche ich Ihnen viel Erfolg.

Anhang A

Meine Maschinen

Ende der 70iger bis Mitte der 80iger Jahre wohnte meine Familie auf dem Batzenhof,[1] einem Bauernhof in der Nähe von Karlsruhe (Baden-Württemberg). Der $\approx 2km$ entfernte Rittnerthof war in dieser Zeit ein Treffpunkt für echte Motorrad-*Freaks*. Im Kontakt mit diesen fachkundigen Schraubern und schnellen Fahrern wuchs bei mir das unwiderstehbare Bedürfnis.

> Hansjörg Znoj: „[…] *wenn Motorradfahren zu einem Bedürfnis geworden ist, so sollte man dieses auch ausleben.*“ (↪ [Zno2011] S. 148)

Mit Einwilligung von Cornelia, meiner Ehefrau, wurde von diesen *Freaks* eine gebrauchte *Honda CB 450 K1* (↪ Abbildung A.1 auf Seite 164) erworben. Neben dem wunderschönen Aussehen hatte mich an dieser Maschine z. B. begeistert, dass sie Torsionsstäbe statt klassische Ventilfedern hatte und damit den Anspruch erhob, auch für hohe Drehzahlen standfest zu sein.

Nachdem Cornelia ihren Motorradführerschein gemacht hatte, habe ich meine dazu abgegebene Motivationszusage, die Honda in eine klassische *Vespa* (↪ Abbildung A.2 auf Seite 167) zu tauschen, erfüllt.[2] Das Fahren mit einem Motorroller ist jedoch mehr als andersartig: Man sitzt einfach nicht richtig! Also wurde die „schnelle“[3] *Vespa P200 E* (↪ Abbildung A.3 auf Seite 168), auch auf Empfehlung von Cornelia, ziemlich bald wieder verkauft und die Motorrad-lose Zeit dauerte bis zur Zulassung einer *BMW R 1100 GS* (↪ Abbildung A.4 auf Seite 171) am 12. Juni 2012.

[1] D-76227 Karlsruhe-Hohenwettersbach, Batzenhof

[2] Die *Honda CB 450 K1* wurde von einem Metzgergesellen gekauft, der den Kaufpreis zum Teil durch Überlassungen einer Menge Wurstdosen beglich.

[3] Höchstgeschwindigkeit beim „Verstecken“ hinter der Verkleidung $\approx 116\frac{km}{h}$ — bei einem Leistungsgewicht von $\approx 8,8\frac{kg}{PS}$; erfüllte somit nicht die Anforderung an ein Motorrad von $< 5\frac{kg}{PS}$ (↪ Abschnitt 1 auf Seite 11).

Legende:
Quelle: *Cycle World September 1965*
↪ `http://home.comcast.net/~rdarke/450use.htm` (Zugriff: 20-Aug-2007)

Abbildung A.1: Honda CB 450 K1

A.1 Honda CB 450 K1

Die Zweizylinder *Honda CB 450 K1*[4] (Spitzname des Urmodells war *Black Bomber*) hatte einen Hubraum von $444cm^3$ mit einer Bohrung vo $70mm$ und einem Hub von $57,8mm$. Damit erzielte sie eine Leistung von $45PS$ ($\equiv 33kW$) bei $9000\frac{U}{min}$. Die Höchstgeschwindigkeit betrug $\approx 170\frac{km}{h}$. Sie war $\approx 198kg$ schwer. Damit ergab sich ein Leistungsgewicht von $\approx 4,4\frac{kg}{PS}$. Gebremst wurde vorn und hinten mit Trommelbremsen.[5]

> Ralf Schimmelmann: „*Morgens sehe ich ≫sie≪ dann zum ertsen Mal: eine Honda CB 450, dunkelgrün-metallic mit goldenen Zierstreifen am Tank, Zweizylinder-Reihenmotor mit tief liegenden Endrohren, halb hochgezogener Lenker, Anbauteile verchromt, massive Metallschutzbleche* […]“ (↪ [Schi2007] S. 14).

> Jan Leek: „[…] *Panikattacken zu erleiden, wenn der Motor aufhört Brumm-Brumm zu singen und die Räder sich nicht mehr drehten. In der Zeit mit einer Honda CB 450 war die Angst zunächst*

[4] Das Modell *CB 450* in seinen Entwicklungsstufen K0…K5 war die Basis für Hondas Welterfolg bei den großen Motorrädern.
[5] Zum Beispiel ↪ `https://de.wikipedia.org/wiki/Honda_CB450` (Zugriff: 23-Jun-2015)

> *weg, als aber dann der Ventilmechanismus wiederholt Zeichen einer unheilbaren Krankheit zeigte, war die Angst wieder da. Eines Nachmittags, Torsionsfeder und Nockenwelle in der Hand schwor ich, das Motorrad gegen eine neue Guzzi einzutauschen,* [...]. *Die Steuerkette war über ein Meter lang und das Gerücht erzählt, der Konstrukteur wurde vom Vorstand in Tokyo aufgefordert, Harakiri zu begehen.*“ (↪ [Lee2008a] S. 56)

> Uli Böckmann: „[...] *legendären CB 450, die mit ihrer Literleistung von knapp 100 PS schon seit Mitte der 60er die deutlich hubraumstärkere Konkurrenz von Triumph, Norton oder BMW auf der Straße recht alt aussehen ließ und deshalb nicht umsonst als ≫Black Bomber≪ in die Motorradhistorie einging* [...]“ Der Nachfolger CB 500 T konnte „*jedenfalls nicht annähernd die Faszinationsschübe auslösen, mit denen der 450er seine Fahrer beschenkt hatte.*“ (↪ [Bö2015] S. 17–18)

A.2 Vespa P200 E

Eigentlich gehört die *Vespa P200 E* nicht in diese Rubrik. Das „Motorrad“ als *Gegengstand eigener Art* setzt nach meiner Überzeugung ein Leistungsgewicht von $< 5\frac{kg}{PS}$ voraus (↪ Abschnitt 1 auf Seite 11) — unabhängig davon, ob es nun die Ausprägung eines klassischen Motorrollers hat. Die *Vespa P200 E* bringt es nur auf $\approx \frac{109}{12,4} \approx 8,8\frac{kg}{PS}$ (↪ Tablle A.1 auf Seite 168).

Allerdings war und ist „*Die Wespe*“ (italienisch Vespa) ein echtes Kultgerät. Im Jahre 1946 konstruiert vom italienischen Ingenieur *Corradino D'Ascanio* (↪ S. 195) mit dem Ziel ein möglichst einfaches, leicht zu reparierendes und sparsames Transportmittel zu schaffen. Außerdem mußte es mit den vorhandenen Anlagen des ehemaligen Herstellers von Kriegsflugzeugen *Piaggio Aero Industries*[6] produziert werden können. Quasi „*als technischer Notbehelf*“ geboren (Der Spiegel Heft 39, 1996 ↪ [Schn2014] S. 8) ist sie heute ein begehrtes Kult- und Sammlerobjekt. Charakteristisch für alle Wespen sind:

- die selbstragende Karosserie,
- die einseitige Räderaufhängung und
- der Dirktantrieb.

Im Jahr 2015 hat die aktuelle, flüssigkeitsgekühlte *Vespa GTS Super 300 IE* (Abgasnorm EUR3) mit ABS/ASR, Automatik und 12”-Rädern einen $278cm^3$-Viertaktmotor mit 4 Ventilen und einer Leistung von $15,8kW$ ($\equiv 21,5PS$) bei $7.500\frac{U}{min}$ und ein maximales Drehmoment von $22,3Nm$ bei $5.000\frac{U}{min}$. Das

[6] ↪ `http://www.de.piaggio.com/piaggio/DE/de/home.html`
↪ `http://www.de.vespa.com/de/index.html` (Zugriff: 26-Aug-2015)

Leergewicht beträgt $\approx 160kg$; also ein Leistungsgewicht von $\approx 7,44\,\frac{kg}{PS}$. Erreicht wird eine Höchstgeschwindigkeit von $\approx 118\,\frac{Km}{h}$. Sicherlich kann mit „scharfen“ Tuningteilen[7] für den Vespa-Motor (mehr Hubraum!), z. B. von *Malossi*[8], das Leistungsgewicht in den Bereich, den ich als charakteristische Motorradeigenschaft vorgesehen habe ($< 5\,\frac{kg}{PS}$), gebracht werden (TÜV-gemäß?).

Die klassische, luftgekühlte Zweitakt-Wespe[9] *Vespa PX 150* mit 10”-Rädern hat im Jahr 2015 bei $150cm^3$-Motor (Abgasnorm EUR3) eine Leistung von $5,8kW$ ($\equiv 7,9PS$) bei $6.000\,\frac{U}{min}$ und ein maximales Drehmoment von $11,2Nm$ bei $4.000\,\frac{U}{min}$. Das Leergewicht beträgt $\approx 125kg$, also ein Leistungsgewicht von $\approx 15,82\,\frac{kg}{PS}$. Mit Lenkergriff wird ein 4-Gang-Getriebe geschaltet. Gestartet wird sie entweder elektrisch oder per Kickstarter. Erreicht wird eine Höchstgeschwindigkeit von $\approx 88\,\frac{Km}{h}$.

Am 27-Aug-2015 habe ich beim Vespa-Händler (ZTK, Harburger Straße 52, D-29640 Schneverdingen) auf den aktuellen Vespa-Modellen zur Probe gesessen, um erneut festzustellen, dass die Sitzposition äußerst gewöhnungsbedürftig ist. Irgendwie sitzt man ähnlich wie ein „Affe auf dem Schleifstein“. Zusätzlich hat ihr hoher Plastikanteil die Freude an diesen Modellen eingeschränkt. Jedes Verkleidungsteil ist aus Plastik gefertigt. Sicherlich im Hinblick auf das Leergewicht zweckmäßig, aber im Sinne eines klassischen Kultobjektes kontraproduktiv.

> *„O-Ton MOTORRAD-Langstreckentest 1982: “Wer sich einmal an die rollertypischen Eigenschaften gewöhnt hat, traut sich in den Kurven bisweilen ordentliche Schräglagen zu. Links streift dabei der dicke Gummi am Hauptständerfuß und mahnt so vor Schlimmerem. Rechts dagegen kratzt gelegentlich sogar das untere Kickstarter-Ende auf dem Asphalt, worauf das Rollerheck - o Schreck laß nach - ein Stück gen äußeren Kurvenrand gehebelt wird.”“* (↪ `http://www.motorradonline.de/de/motorraeder/tests/gebrauchtberatung/gebrauchtberatung-vespa-px-200-e/106466` (Zugriff: 25-Apr-2012))

Mein Problem lag nicht in der Schräglage sondern beim Bremsen: Es kommt zu einem relevanten Drall gegen den Uhrzeigersinn, weil der hinten rechts mon-

[7] Vertrieb z. B. *Scooter & Service* Store Hamburg, Schützenstraße 107, D-22761 Hamburg, Telefon: 040/32524438
↪ `https://www.scooter-and-service.de` (Zugriff: 27-Aug-2015)

[8] ↪ `http://www.malossi.com/de/` (Zugriff: 27-Aug-2015)

[9] Jürgen-Schneider: *„Knüller war die Wiederaufnahme der Produktion der Modelle PX 125 und PX 150 im Jahr 2011. Nachdem die PX 2008 aus dem Programm genommen worden war, überlegte es sich Piaggio wieder anders — auch unter dem Druck der zunehmenden Importe des indischen Lizenzbaus LML (Lohia Machinery Limited) —* ↪ `http://www.lml-scooter.eu/index.php/home_lml_de_at.html` (Zugriff: 27-Aug-2015) *— der allerdings Viertaktmotoren* […] *besitzt. Wie alle Vespa-Fans freuen wir uns natürlich sehr darüber, daß die klassische PX wieder auferstanden ist wie Phoenix aus der Asche* […].“ (↪ [Schn2014] S. 7)

Legende:
Vespa (lat. für *Wespe*) Motorroller der Firma *Piaggio*, Quelle: *Wikipedia*
↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Vespa` (Zugriff: 23-Aug-2007)

Abbildung A.2: Vespa — Aufsicht

tierte Motor schwerer als das hinten links befindliche Ersatzrad ist. Kurz gesagt, beim harten Bremsen überholt das Hinterrad auf der rechten Seite.

Meine große Freude an der *Vespona*[10] lag einerseits am niedrigen Verbrauch und andererseits beim Schrauben: Mit Bordwerkzeug konnte quasi Alles, auch der Kurzhubmotor ($\frac{Bohrung}{Hub} \approx 1,17$), zerlegt werden. Ich habe es jedenfalls in meiner kurzen Besitzzeit konkret ausprobiert.

Hinweis zum Benzinverbrauch: *Victor Engelbrecht* durchquerte 1958 in vier Monaten den afrikanischen Kontinent. Auf den $\approx 20.000km$ verbrauchte seine Vespa $\approx 3\frac{l}{100km}$ (↪ [KubUhl2014] S. 144). Nach *Hans J. Schneider* bewegt sich der Verbrauch zwischen $3,5\frac{l}{100km}$ und $5,5\frac{l}{100km}$,[11] je nach Fahrweise (↪ [Schn2014] S. 29). Dabei beträgt die Reichweite bei fast allen Vespa-Typen nur (!!) $\approx 150..200km$ (↪ [Schn2014] S. 32).

> Günther Uhlig: „*Die Vespa wird geliebt oder gehaßt, dazwischen gibt es nichts.* [...] *Jahrzehntelang war es eine hohe Kunst, sie mit ihrer Rechtslastigkeit und ihren viel zu kleinen Rädern auf Kurs zu halten. Erst in letzter Zeit ließ sie sich mit aufwendigen Fahrwerksmodifikationen und einem neuen Antriebskonzept Manieren beibringen. Aber die Räder sind immer noch zu klein, führen zu einem enormen Reifenverschleiß. Und sie ist teuer, viel zu teuer. In der Anschaffung und im Unterhalt., bei Ersatzteilen, Zubehör und Reparaturen. Schon für die Kleinste bekommt man zwei Japaner, drei Koreaner oder fünf Chinesen.*[12] *Aber will die einer?* [...]

[10] *Vespona* ≡ Roller-Kosename für alle „Dicken“, also auch für die *Vespa P200 E* (↪ [Roo1994] S. 24).

[11] Schmieröl im Verhältnis 1 : 50 inklusive.

[12] Im Jahr 2015 hat eine *Vespa Sprint 125 3V i.e.* einen Listenpreis von 4.250,00€. Ein vergleichbarer taiwanesischer Roller *SYM Fiddle III 125* (SYM ↪ S.210) kostet per Preisliste nur

Legende:
Vespa (lat. für *Wespe*) Motorroller der Firma *Piaggio*, Quelle:
↪ `http://www.vespafascination.com/70/scooters/htm/78_P200E.htm` (Zugriff: 23-Aug-2007)

Abbildung A.3: Vespa P200 E — Reklamefoto

Technische Daten *Vespa P200E*	
Motor:	Einzylinder, 2-Takt
Bohrung:	$66.5mm$
Hub:	$57mm$
Hubraum:	$197,8cm^3$
PS:	$12,4$ bei $5700\frac{U}{min}$
Mischung:	2%
Gänge:	4
Fahrwerk:	1 Stahlpressrahmen
Reifen:	$3.50x10''$
Federweg:	$90mm$
Gewicht:	$109kg$
Max. Tempo:	$116\frac{km}{h}$

Legende:
Die *Vespa P200 E* (Jahr 1977–82; Rahmennummern VSX1T 1101–160000) sahen aus wie die P125X. Quelle:
↪ `http://www.vespafascination.com/70/scooters/htm/78_P200E.htm` (Zugriff: 01-Aug-2007) In der deutschen Version gedrosselt auf $10PS$ bei $5000\frac{U}{min}$ (↪ [KubUhl2014] S. 199)

Tabelle A.1: Vespa P200E

Gibt es etwas Schöneres als mit der Vespa glücklich zu sein?“ (↪ [KubUhl2014] S. 252)

Peter Roos: „*Hast du die Vespa schon einmal von hinten gesehen? Ein Reh! Eine Gazelle. Kein Fahr-, ein Flugzeug soll es sein.*“ (↪ [Roo1994] S. 106)

Guido Schwarz: „*Wenn zwei Herren auf einer Vespa sitzen, dann sieht das immer ein wenig seltsam aus, denn meist kann Mann sich auch nirgends anhalten und muss dann den Bauch des Fahrers umschlingen. Was bei einer süßen Damenbegleitung sexy aussieht, wirkt bei zwei Männern seltsam.*“ (↪ [Schwa2011] S. 160)

1.949,00€.

A.3 BMW R 1100 GS

„BMW GS ≡ Eierlegende Wollmilchsau!(?)

„Für immer jung
— der BMW-Boxer“
(↪ [MaSch2010] S. 3)

> Matthew Coombs: „[...] *sodass das Werk 1994 den nächsten Hammer landen konnte: Für manche war die R 1100 GS eine neue Über-Reise-Enduro, für andere nur ein missglückter Versuch aus Stevie Wonders*[13] *Stabilbaukasten — doch auch hier übertrafen die Verkaufszahlen alle Erwartungen.*“ (↪ [Coo2012] S. 9)

Am 31-May-2012 habe ich bei Zweirad-Technik Dieter Könemann, Harburger Straße 52, D-29640 Schneverdingen, eine Scheckheft-gepflegte [14] *BMW R 1100 GS*,[15] Baujahr 1998, mit 61155*km* Laufleistung für ein paar Tausend € gekauft (↪ Abbildungen A.4 auf Seite 171 und A.5 auf Seite 172): $1.085cm^3$--Luft-/ölgekühlter Zweizylinder-Viertakt-Boxermotor, Bohrung × Hub: $99 \times 70,5mm$ (Kurzhubmotor $\approx 1,4$), Leistung (eingetragene): $57kW$ ($\approx 77PS$) bei $6.500\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment: $97Nm$ bei $5.250\frac{U}{min}$, Reifen:[16] vorn 110/80R19 59H, hinten 150/70R17 69H, Gewicht (vollgetankt): $\approx 260kg$, Leistungsgewicht: $\approx 3,35\frac{kg}{PS}$, Tankinhalt: $25l$, Höchstgeschwindigkeit: $197\frac{km}{h}$, Beschleunigung: $0-100\frac{km}{h} \approx 4,0s$, Durchzug: $60-140\frac{km}{h} \approx 11s$, Grundpreis (1998): ≈ 9.200 € (inkl. Heizgriffe und ABS).

Am 12-Jun-2012 habe ich diese *BMW R 1100 GS* mit dem Kennzeichen LG-LG95 zugelassen (Zulassungskosten = 35,60 €, Kennzeichen 18,00 €) und bei der VGH[17] Haftpflicht (Beitragssatz 35%) und Teilkasko (ohne Selbstbeteiligung) für ≈ 70 €/ Jahr versichert. Die Kraftfahrzeugsteuer beträgt 80 €/ Jahr[18].

> Matthias Schrötter: „*Unkompliziertes Kaltstartverhalten* [...] *Die leichtgängige Kupplung ziehen, den ersten Gang einlegen. Ein leises, aber vernehmbares Klacken — drin ist er. Gasgeben, einkuppeln, losrollen, rein in den* [...] *Großstadtverkehr.* [...] *Schöner*

[13] *Stevie Wonder* (⋆ 13-May-1950 in Saginaw, Michigan) ist ein US-amerikanischer Soul- und Pop-Sänger, Komponist, Multiinstrumentalist sowie Produzent.
↪ `https://de.wikipedia.org/wiki/Stevie_Wonder` (Zugriff: 2-Jul-2015)

[14] BMW Übergabedurchsicht: 24-Sep-1998; BMW Inspektion 1000 km: 22-Apr-1999; BMW Pflegedienst 10.000 km: 04-Jul-2000; BMW Inspektion 20.000 km: 15-May-2003; BMW Jahresservice: 15-May-2003; BMW 40.000 km: 18-Jun-2008; BMW Jahresservice: 18-Jun-2008; BMW Inspektion 60.000 km: 24-May-2011.

[15] BMW 259; Fahrzeug-Identifizierungsnummer (Rahmennummer): WB10404C8WZC40345; Motornummer: 112EB 1498 6659; Farbcode: 716

[16] Sommer 2012: *Metzeler Tourance* (↪ Abschnitt 2.3.4 auf Seite 73); vorn: 110/80R19 M/C 59 V; hinten: 150/70R17 M/C 69 V

[17] VGH-Vertretung Jens Hülseberg e. K., Bahhofstraße 21, D-27619 Schiffdorf, Tel.: 04703/5047

[18] $1.085cm^3$ entspricht 44 angefangenen $25cm^3$ zu je 1,84 €

Legende:
Foto: H. Bonin, 12. Juni 2012

Abbildung A.4: BMW R 1100 GS

Legende:
Foto: H. Bonin, 12. Juni 2012

Abbildung A.5: BMW R 1100 GS

thronen garantiert eben beste Übersicht im Verkehrsgewühl, zügig rauscht der schwere Dampfer durch den dichten Feierabendverkehr: Der geregelte Kat und diverses Sonderzubehör, wie etwas das ABS, treiben das Lebendgewicht […] *auf stattliche 262 Kilogramm — inklusive 25 Liter Super an Bord. Macht aber nix. Wirklich nicht. Wie kein anderen Hersteller scheint BMW es zu verstehen, schweren Motorrädern Leichtfüßigkeit einzuhauchen.* […] *Natürlich läßt sich das Tempo* […] *ohne Probleme auf über* $180\,\frac{km}{h}$ *forcieren, dann steigt der Verbrauch jedoch* […] *auf gut neun Liter.*

[…] *Spielerisch und enorm zielsicher gleitet, jawohl, gleitet der Riese von einer Kurve in die nächste. Nur minimales Aufstellmoment beim Bremsen in Schräglage. Zudem glänzt die GS mit Kurvenstabilität und enormer Schräglagenfreiheit. Und mit ihrem Fahrwerk: Andere Enduros mit 190 Millimetern Federweg am Vorderrad tauchen beim scharfen Bremsen plötzlich unter dir weg wie ein buckelndes Rodeopferd. Eine GS nicht, der einzigartigen Telelever-Aufhängung sei Dank. Sie läßt sportliches Fahrweise zu, fordert zügiges Tempo geradezu heraus.*

[…] *Der hemdsärmelige, weil recht vibrationsfreudige Kraftprotz glänzt mit 107 Newtonmetern maximalem Drehmoment, garantiert satten Schub ab* $2.000\,\frac{U}{min}$. *Jenseits von* $6.500\,\frac{U}{min}$ *mag er dagegen nicht mehr so willig zur Sache gehen — die gebotenen Fahrleistungen sind dennoch aller Ehren wert. “* (Matthias Schröter,

Legende:
Foto: Betriebsanleitung *Speeds BL150*
Digitales intelligentes Ladegerät für Blei-Batterien, wartungsfreie, Freizeit u. Gel-Batterien mit einer Kapazität von 2–65 Ah. Hinweis: Bei einer 220*Volt*-Unterbrechung (z. B. weil das Verlängerungskabel anderweitig genutzt wurde) ist anschließend zwingend (!!) der Startknopf zu drücken; andernfalls findet keine Überwachung bzw. Ladung statt.

Abbildung A.6: Ladegerät 1,0 A DC

> 23.10.1998, erschienen in MOTORRAD Hefft 22 / 1998
> ↪ `http://www.motorradonline.de/vergleichstests/test-bmw-r-850-und-r-1100-gs/106638`(Zugriff: 3-Jun-2012))
>
> Helmut Mader und F. J. Schermer: „*Vom Start weg der R 1100 RS* (Frühjahr 1993) *wurde die Doppelgelenk-Einarmschwinge* ≫ *BMW Paralever*≪ *verwendet.* […] *Damit war endgültig Schluss mit dem* ≫*Fahrstuhlfahren*≪ *beim Gas geben — denn die alten Boxer mit der* ≫*ungelenkigen*≪ *Hinterradschwinge hatten die Eigenart, dass beim Beschleunigen das Motorrad hinten anhob, weil sich der Kardanantrieb ja irgendwo abstützen musste.*“ (↪ [MaSch2010] S. 11)

Am 18-Jan-2014 habe ich die Maschine von *Motorrad-Technik Martynow*,[19] Bahnhofstraße 27, D-21409 Embsen, von der Wartung abgeholt. Es wurde die *GTÜ Hauptuntersuchung gemäß §29 StVZO* und die *Abgasuntersuchung* gemacht. Die Reifen wurden erneuert und zwar *Continental Trail Attack 150/70-17 und 110/80-19*.[20] Das Öl wurde gewechselt und zwar 3,8 l halbsynthetisches Motorradöl *Motul 5100 4T 15W-50* und der Ölfilter (*Mahle*). Die Batte-

[19] *Motorrad-Technik Martynow* ↪ `http://www.motorrad-technik-martynow.de` (Zugriff: 18-Jan-2014)

[20] „*Neuer Straßenenduro-Reifen speziell entwickelt für die großen und leistungsstarken Reiseen-*

rie wurde gewechselt und zwar *MOTOBATT MB51814/51913*. Dazu wurde ein Anschlusskabel für das zusätzliche Batterieladegerät *Speeds BL150*[21] (↪ Abbildung A.6 auf Seite 173) verlegt. Der Rechnungsbetrag war 823,78 € mit einem Lohnanteil von 201,30 €. Zu erwähnen ist, dass die Maschine ohne Berechnung von Transportkosten im Autotransporter abgeholt wurde (Reppenstedt → Embsen ≈ 14*km*).

Am 13-Jun-2015 habe ich die Batterie gewechselt, weil die Maschine trotz voll geladener Batterie nicht mehr ansprang. Als Fehlerursache kommen nach Meinung des Werkstattmonteuers von *Motorrad-Technik Martynow* die Batterie und/oder auch die ihm bekannte Schwachstelle bei diesem alten BMW-Modell, der Anlasser (!), in Betracht. Dieser zieht wegen klemmender Magnete einfach zuviel Strom ehe er sich dreht. Ich habe aus Kostengründen zunächst die Batterie angenommen, zumal diese im Winter 2014/2015 wegen Fehlbedienung des Batterieüberwachungsgerätes (↪ Abbildung A.6 auf Seite 173), sich total entladen hatte und so auch bei Kälte lagerte. Montiert habe ich mit Hilfe des Wartungs- und Reparaturbuches von *Matthew Coombs* (↪ [Coo2012] S. 205–206) eine Motorradbatterie *Intact Bike-Power GEL 12V 21 AH BMW mit ABS Gel51913*.[22] Gewählt habe ich diese Batterie wegen der guten Kundenbeurteilungen bei *Amazon.de*. Die Batterieanschlüsse passten nicht, aber mit etwas „Frickelarbeit“ gelang die Montage.

Am 27-Jun-2015 habe ich die verlorengegangene Abdeckung der Zündkerze des linken Zylinders ersetzt. Die Abdeckung habe ich bei *Zweirad Technik Dieter Könemann*[23], für 14,30 € gekauft.

Am 11-Sep-2015 habe ich das kaputte Abblendlicht durch eine *Bosch Pure Light H4 12V 60/55 W* (Nr. 472) Birne ersetzt. Gekauft habe ich diese bei *Milwa GmbH Bosch-Service*, Am Schwalbenberg 12a, D-21337 Lüneburg, Telefon 04131/56011 für 6,50 €. Der Einbau erfordert die Abnahme des Windschildes (Achtung! unterschiedliche Schraubenlängen) und die Lösung von den drei Kreuzschlitzschrauben des Lampenrahmens. Hinweis: Die Höhenverstellung hinter der Lampe muss bei meiner GS nicht gelöst werden.

Am 4-Oct-2015 habe ich nach Übersetzen mit der Hoopter Fähre am Fährhaus Zollenspieker geparkt und mir die vielen Motorräder angeschaut. Das Fährhaus ist ein beliebter Biker-Treff. Beim wieder Losfahren habe ich bemerkt, dass die Vorderradbremes nicht mehr geht. Der Bremsgriff lies sich ohne Widerstand und Wirkung bis zum Gasgriff durchziehen. Welch ein Glück, dass es nicht bei einer notwendigen Vollbremsung passiert ist. Ganz vorsichtig bin ich dann mit der Fußbremse nach Hause gefahren. Am nächsten Morgen

---

duros“
(↪ `http://www.conti-online.com/www/motorrad_de_de/themen/motorrad-reifen/enduro/trail_attack_de.html` (Zugriff: 18-Jan-2013))

[21] *Speeds Performance-Parts* ↪ `http://www.speeds.eu` (Zugriff: 18-Jan-2014)

[22] Gekauft habe ich diese Batterie online (über *Amazon.de*) bei *BaSBa Batterien GmbH*, Wendemarker Weg 44, D-16727 Oberkrämer, Telefon: 03304/253675, für 83,00€. Geliefert wurde die Batterie innerhalb von 2 Tagen!

[23] *Zweirad Technik Dieter Könemann*, Harburger Straße 52, D-29640 Schneverdingen, Telefon 05193/9640

habe ich meine Maschine zur *BMW Motorradwerkstatt Lüneburg,*[24] Joachim Lohmeier, Bahnhofstraße 21, D-21337 Lüneburg, Telefon 04131/8200180 gebracht. Herr Lohmeier führt diesen Einmannbetrieb. Er hat den Fehler sofort erkannt — Riss des Bremsschlauches. Wegen der Ersatzteilbeschaffung hat die Reparatur einige Tage gedauert. Es wurde der Hauptbremszylinder vorn (K16V, K1100, R4V, Nr. 32722352190) für Netto 255,36 € mit einem Nettoarbeitspreis von 92,62 € ersetzt. Da der Bremsschlauch vom Rahmenverteiler zum Radverteiler erneuert werden musste, war dazu das Vorderrad und der Kotflügel aus- und einzubauen (Netto 88,20 €). Mit dem Bremsschlauch (Netto 52,05 €) und allen Kleinteilen ergab sich dann ein königlicher (!!) Rechnungsbetrag von 612,42 € (enthält ≈ 35% Arbeitslohn).

[24] ↪ `http://www.bml-lohmeier.de` (Zugriff: 6-Oct-2015)

Anhang B

Meine Touren

Ende der 70iger bis Mitte der 80iger Jahre wurde der Schwarzwald in allen Ecken ausgekundschaftet. Die Lieblingsstrecke war die *Schwarzwaldhochstraße* (Teil der B500). Meist ging es von Karlsruhe auf Nebenstraßen nach Baden-Baden, dem Startpunkt der Schwarzwaldhochstraße bis zum Endpunkt Freudenstadt. Der steile, kurvenreiche Anstieg zum Hauptkamm des Nordschwarzwalds war stets ein Genuss: Bühlerhöhe und auch der Dobel waren echte Höhepunkte.

Mit dem Jahr 2012 können nun schon lange bestehende Tourenpläne vielleicht umgesetzt werden. Zunächst ist aber erst noch ein intensives Training angesagt. So wie *Susi Boxberg* (↪ Abschnitt 3.2.4 auf Seite 128), gleich nach dem Führerschein mit einem gerade gekauften Motorrad von Köln nach Kapstadt zu fahren, ist für mich nicht angesagt. Erst muss meine *BMW R 1100 GS* (↪ Abschnitt A.3 auf Seite 170) wirklich beherrscht werden. Ich wünsche mir, dass ich an dieser Stelle demnächst von wunderschönen Touren berichten kann.

B.1 Erste Wiedereinstiegserfahrungen

„Wo ist die Feinmotorik geblieben?“

Die ersten $\approx 940km$ in mehreren Etappen waren nicht so der große Hit. Beim Einlegen der Gänge klackte es grausam. Das arme Getriebe! Erfreulicherweise hat meine Maschine eine genaue Ganganzeige. Da kann ich mich dann vergewissern, ob überhaupt ein Gang korrekt eingelegt ist. Das bezogen auf die Maschine viel zu ruppige Gasgeben und Gaswegnehmen lassen den Kopf und Körper hin und herkippen; kein Genuss. Dazu kommt der ungewohnte, festsitzende Helm (↪ Abbildung 2.18 auf Seite 104). Nach einer halben Stunde verursacht er Kopfweh. Die erste Behandlung der Polster hat die druckfreie Zeit auf eine dreiviertel Stunde verlängert. Nach einigen Wochen [1] drückt er

[1] 16-Sep-2012

jedenfalls nicht in den ersten 2 Stunden — länger bin ich noch nicht gefahren.

Fazit: Es muss also fleißig geübt werden. Schon das Verlassen der Garage oder das Parken, sei es nur vor dem Gartentor, ist für mich noch ein echtes Problem. Das Aufbocken (↪ Abschnitt 3.6.14 auf Seite 158) habe ich erst ein paar Mal vollzogen. Noch besteht die Sorge, die Maschine dabei umkippen zu lassen.

B.2 Kleine Genusstouren

Im September 2015 ist die Umgebung von Lüneburg mit meiner *BMW R 1100 GS* (↪ Abschnitt A.3 auf Seite 170) weitgehend „abge(g)rast“. Meine bevorzugten Nahziele sind die Fähren über die Elbe (Hoopte, Bleckede, Neu Darchau). Ist man erst auf der anderen Elbseite, dann gibt es einerseits die kurvige Bundesstraße 195 (Boitzenburg – Dömitz) oder andererseits die geraden Stücke auf dem Deich (z. B. Zollenspieker- & Kraueler-Hauptdeich). Beides macht Freude. Am 4-Sep-2015 um 18:55 Uhr stand der Kilometerzähler auf 65.000*km*.[2]

[2] Vom 31-Mai-2012 bis 4-Sep-2015 bin ich 3.845*km* gefahren — davon ≈ 3.000*km* bei den kleinen Genusstouren im Sommer 2015.

Anhang C

Type Definition: **Motorrad-Stückliste**

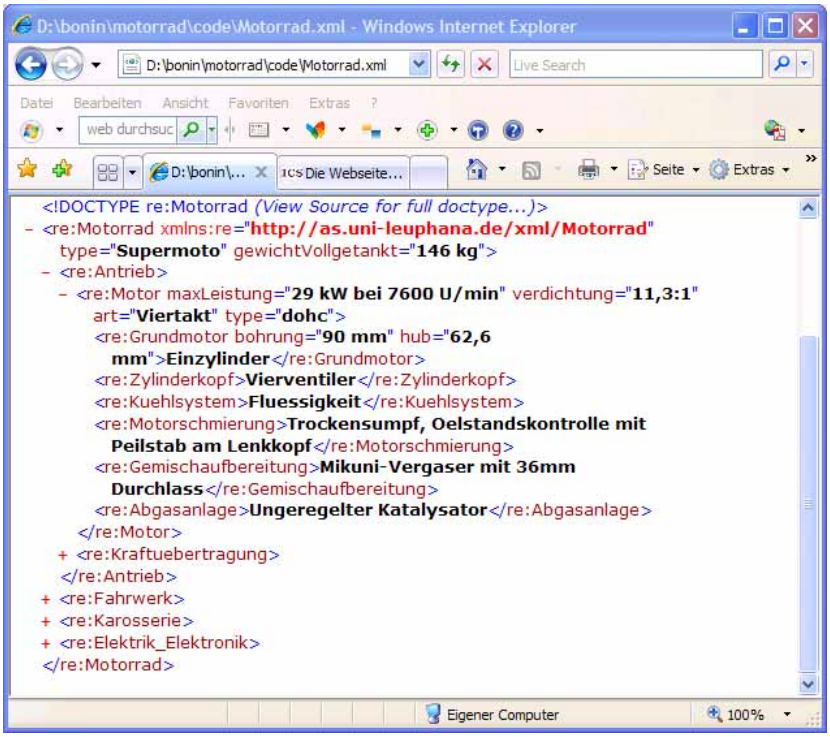
In Anlehnung an die Disziplin Informatik kann eine „Motorrad-Stückliste“ in Form einer *Document Type Definition* (DTD) präzise, also unmissverständlich, wie folgt formuliert werden

Das Listing `Motorrad.dtd` zeigt eine Gliederung in Baugruppen. Dabei dient der Präfix `re:` (für *Ratio + Emotion*) zur Quellenangabe, also zur Kennzeichnung, dass diese Definition von mir aufgestellt wurde.

Listing C.1: `Motorrad.dtd`

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!-- Die Baugruppen eines Motorrads als
     Document Type Definition
     notiert mit Namensraum re fuer Ratio+Emotion
     Bonin 20-Jan-2008                                  -->

<!-- Inhalt der einzelnen Teile                         -->
<!ENTITY % Content "(#PCDATA)">

<!-- Baugruppen des Motorrades                          -->
<!ELEMENT re:Motorrad
  (re:Antrieb, re:Fahrwerk, re:Karosserie,
   re:Elektrik_Elektronik)>
  <!ATTLIST re:Motorrad
    type
      (Supersportler | Naked_Bike |
      Tourensportler | Enduro |
      Supermoto | Tourer | Sonstige) #REQUIRED
    gewichtVollgetankt CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT re:Antrieb
  (re:Motor, re:Kraftuebertragung)>
<!ELEMENT re:Motor
  (re:Grundmotor, re:Zylinderkopf,
  re:Kuehlsystem, re:Motorschmierung,
  re:Gemischaufbereitung, re:Abgasanlage)>
```

```
26    <!ATTLIST re:Motor
        art (Viertakt | Zweitakt) "Viertakt"
28      type (dohc | ohc | ohv | Sonstige) "dohc"
        maxLeistung CDATA #REQUIRED
30      verdichtung CDATA #REQUIRED>

32  <!ELEMENT re:Kraftuebertragung
      (re:Kupplung, re:Getriebe, re:Hinterradantrieb)>
34
    <!ELEMENT re:Fahrwerk
36    (re:Rahmen, re:Radfuehrung,
      re:Feder_Daempfersystem, re:Lenkung,
38    re:Bremsen, re:Raeder_Reifen)>

40  <!ELEMENT re:Karosserie
      (re:Verkleidung, re:Kotfluegel,
42    re:Tank, re:Sitzbank,
      re:Blenden, re:Lenker,
44    re:Handhebel, re:Fussrasten,
      re:Gepaecksystem_Halterung)>
46
    <!ELEMENT re:Elektrik_Elektronik
48    (re:Energieversorgung, re:Bordnetz,
      re:Instrumente, re:Leuchten,
50    re:Computersystem)>

52  <!ELEMENT re:Abgasanlage              %Content;>
    <!ELEMENT re:Blenden                  %Content;>
54  <!ELEMENT re:Bordnetz                 %Content;>
    <!ELEMENT re:Bremsen                  %Content;>
56  <!ELEMENT re:Computersystem           %Content;>
    <!ELEMENT re:Energieversorgung        %Content;>
58  <!ELEMENT re:Feder_Daempfersystem     %Content;>
    <!ELEMENT re:Fussrasten               %Content;>
60  <!ELEMENT re:Gemischaufbereitung      %Content;>
    <!ELEMENT re:Gepaecksystem_Halterung %Content;>
62  <!ELEMENT re:Getriebe                 %Content;>
    <!ELEMENT re:Grundmotor               %Content;>
64    <!ATTLIST re:Grundmotor
        bohrung CDATA #REQUIRED
66      hub CDATA #REQUIRED>
    <!ELEMENT re:Handhebel                %Content;>
68  <!ELEMENT re:Hinterradantrieb         %Content;>
    <!ELEMENT re:Instrumente              %Content;>
70  <!ELEMENT re:Kuehlsystem              %Content;>
    <!ELEMENT re:Kotfluegel               %Content;>
72  <!ELEMENT re:Kupplung                 %Content;>
    <!ELEMENT re:Lenker                   %Content;>
74  <!ELEMENT re:Lenkung                  %Content;>
    <!ELEMENT re:Leuchten                 %Content;>
76  <!ELEMENT re:Motorschmierung          %Content;>
    <!ELEMENT re:Radfuehrung              %Content;>
78  <!ELEMENT re:Rahmen                   %Content;>
    <!ELEMENT re:Raeder_Reifen            %Content;>
80  <!ELEMENT re:Sitzbank                 %Content;>
    <!ELEMENT re:Tank                     %Content;>
```



Legende:
XML-Quellcode `Motorrad.xml` ↪ S. 181 dargestellt in dem Browser *Microsoft Internet Explorer 7*.

Abbildung C.1: Auszug der Datei `Motorrad.xml`

```
82 <!ELEMENT re:Verkleidung          %Content;>
   <!ELEMENT re:Zylinderkopf         %Content;>
```

Am Beispiel der *Suzuki DR-Z 400 SM* sind einige Angaben gemäß dieser Baugruppengliederung als entsprechende *Extensible-Markup-Language*-Datei (XML-Datei[1]) `Motorrad.xml` dargestellt.

Listing C.2: `Motorrad.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <!-- Die Baugruppen eines Motorrads
       Beispiel Suzuki DR-Z 400 SM
4      notiert mit Namensraum re fuer Ratio+Emotion
       Bonin 20-Jan-2008                          -->
6
```

[1] In der Internet-Welt steht der Begriff „XML“ für mehr als nur für eine leistungsfähige Markierungsprache auf der Basis der *Standard Generalized Markup Language* (SGML). XML ist das Schlagwort für eine umfassende X-Technologie.

```
<!DOCTYPE re:Motorrad SYSTEM "Motorrad.dtd">
<re:Motorrad
  xmlns:re="http://as.uni-leuphana.de/xml/Motorrad"
  type="Supermoto" gewichtVollgetankt="146 kg">
  <re:Antrieb>
    <re:Motor maxLeistung="29 kW bei 7600 U/min"
      verdichtung = "11,3:1" >
      <re:Grundmotor bohrung = "90 mm" hub = "62,6 mm">
        Einzylinder
      </re:Grundmotor>
      <re:Zylinderkopf>
        Vierventiler
      </re:Zylinderkopf>
      <re:Kuehlsystem>
        Fluessigkeit
      </re:Kuehlsystem>
      <re:Motorschmierung>
        Trockensumpf,
        Oelstandskontrolle mit Peilstab am Lenkkopf
      </re:Motorschmierung>
      <re:Gemischaufbereitung>
        Mikuni-Vergaser mit 36mm Durchlass
      </re:Gemischaufbereitung>
      <re:Abgasanlage>
        Ungeregelter Katalysator
      </re:Abgasanlage>
    </re:Motor>
    <re:Kraftuebertragung>
      <re:Kupplung>
        Seilzug
      </re:Kupplung>
      <re:Getriebe>
        5-Gang
      </re:Getriebe>
      <re:Hinterradantrieb>
        Dichtringkette
      </re:Hinterradantrieb>
    </re:Kraftuebertragung>
  </re:Antrieb>
  <re:Fahrwerk>
    <re:Rahmen>
      Stahl-Einschleifen mit Unterzug
    </re:Rahmen>
    <re:Radfuehrung>
      Leichtmetall-Kastenschwinge
    </re:Radfuehrung>
    <re:Feder_Daempfersystem>
      vorn: Federweg = 260 mm,
        Upside down Gabel mit 49 mm Durchmesser,
        einstellbar;
      hinten: Federweg = 276 mm,
        Monofederbein voll einstellbar.
    </re:Feder_Daempfersystem>
    <re:Lenkung>
      Lenkkopfwinkel 63,7 Grad
    </re:Lenkung>
```

```
      <re:Bremsen>
64      vorn: eine Scheibenbremse mit 310 mm Durchmesser;
        hinten: eine Scheibenbremse mit 240 mm Duchmesser.
66    </re:Bremsen>
      <re:Raeder_Reifen>
68     Speichenrad vorn: 120/70R17;
       Speichenrad hinten: 140/70 R17
70    </re:Raeder_Reifen>
    </re:Fahrwerk>
72  <re:Karosserie>
      <re:Verkleidung>
74      keine
      </re:Verkleidung>
76    <re:Kotfluegel>
        vorn: hochgelegt
78    </re:Kotfluegel>
      <re:Tank>
80      10 Liter
      </re:Tank>
82    <re:Sitzbank>
        Hoehe 890 mm
84    </re:Sitzbank>
      <re:Blenden>
86      am Tank und Kuehler
      </re:Blenden>
88    <re:Lenker>
        Standard
90    </re:Lenker>
      <re:Handhebel>
92      Standard
      </re:Handhebel>
94    <re:Fussrasten>
        Standard
96    </re:Fussrasten>
      <re:Gepaecksystem_Halterung>
98       keines
      </re:Gepaecksystem_Halterung>
100 </re:Karosserie>
    <re:Elektrik_Elektronik>
102   <re:Energieversorgung>
        Drehstromgenerator mit 175 Watt und
104     batterie mit 12V und 6,5 Ah
      </re:Energieversorgung>
106   <re:Bordnetz>
         12 Volt
108   </re:Bordnetz>
      <re:Instrumente>
110     Multifunktionelles LCD-Cockpit mit
        zwei Distanzspeichern, Uhrzeit und Stoppuhr
112   </re:Instrumente>
      <re:Leuchten>
114     Schwaches Abblendlicht
      </re:Leuchten>
116   <re:Computersystem>
        Digitales Motorenmanagement
118   </re:Computersystem>
```

```
    </re:Elektrik_Elektronik>
120 </re:Motorrad>
```

Einen Auszug dieser XML-Datei dargestellt in dem Browser *Microsoft Internet Explorer 7* zeigt Abbildung C.1 auf Seite 181.

Anhang D

Erste-Hilfe-Maßnahmen — 112

„Beim Unfall kann man sich nur falsch verhalten,
indem man gar nichts tut!“
(Allgemeiner Rat von Rettungsprofis)

Jeder Bürger ist verpflichtet einem verunfallten Motorradfahrer Erste-Hilfe-Maßnahmen zukommen zu lassen. Die Sicherung der Unfallstelle und die Benachrichtigung der Rettungsprofis über Anruf 112 sind für jedermann selbstverständlich.

Aber auch Sofortmaßnahmen sind zu leisten. Das *Deutsche Rote Kreuz* hat folgende allgemeine Empfehlungen, die ich hier auszugsweise inhaltlich zitiere (↪ `http://www.drk.de/angebote/erste-hilfe-und-rettung/erste-hilfe-online.html` (Zugriff: 13-May-2012)):

1. Helm abnehmen
   (a) *Brille weg & Riemen auf*
   Einem bewusstlosen Motorradfahrer immer den Helm abnehmen (↪ Punkt 1b), um die Atmung zu kontrollieren und ihn dann in die stabile Seitenlage zu bringen. Verschluss öffnen, im Notfall durchschneiden.
   (b) *Über die Nase*
   Knieend hinter dem Verunfallten vorsichtig, aber bestimmt das Kinnteil des Helms anheben und über die Nase ziehen, unnötige Ruck-Bewegungen vermeiden.
   (c) *Kopf stützen*
   Beim Abnehmen unbedingt den Kopf mit einer Hand stützen, da er sonst auf den Boden aufschlägt. Notfalls von Dritten helfen lassen.
   (d) *Mund auf*
   Kopf leicht überstreckt in den Nacken legen, Mund öffnen, Atemwege frei machen.
2. Stabile Seitenlage
   Atmet der Verunfallte normal bringt man ihn in die stabile Seitenlage, andernfalls Herz-Lungen-Wiederbelebung (↪ Punkt 3)

(a) *Seitlich knien*
Der Verunfallte liegt auf dem Rücken, Beine gestreckt. Rettungsdecke daneben legen. Den nahen Arm angewinkelt nach oben legen, Handfläche weist nach oben.

(b) *Arm kreuzen*
Den fernen Arm am Handgelenk nehmen, vor der Brust kreuzen, Handfläche des Verunfallten an dessen Wange legen, Handgelenk nicht loslassen.

(c) *Bein hoch & Drehen*
Das ferne Bein unter dem Oberschenkel fassen, hochziehen und beugen, nicht loslassen. Jetzt den Körper vorsichtig zu sich und auf die Rettungsdecke drehen, Hebelwirkung am Bein nutzen.

(d) *Mund auf & Atmung kontrollieren*
Vorsichtig ablegen, oberes Bein in rechtem Winkel zur Hüfte, Hand unters Gesicht, Kopf leicht nach hinten überstrecken, den Mund öffnen. Der Verunfallte liegt stabil, Mund und Nase sind der tiefste Punkt, was die Atmung erleichtert.

3. Herz-Lungen-Wiederbelebung
Herzdruckmassage und Atemspende erfolgen im steten Wechsel: $30\times$ Drücken, $2\times$ Atemspende.

(a) *Herzdruckmassage*

i. *Hände auf Brustkorb*
Neben dem Verunfallten in Höhe des Brustkorbs knien. Den Ballen einer Hand auf das untere Drittel des Brustbeins platzieren ($\equiv$ Mitte des Brustkorbs). Den Ballen der anderen Hand auf die erste Hand aufsetzen.

ii. *Drücken*
Die eigenen Arme sind gestreckt und der Brustkorb wird senkrecht von oben durch Gewichtsverlagerung des eigenen Oberkörpers $30\times \approx 4 \cdot \cdot 5cm$ tief eingedrückt. Die Arbeitsfrequenz beträgt $\approx 100\frac{Druecke}{min}$. Die Druck- und Entlastungsdauer sollten gleich sein.

(b) *Atemspende*

i. *Kopfhaltung & Mund öffnen*
Die Atemwege freimachen durch Neigen des Kopfes nach hinten bei gleichzeitigem Anheben des Kinns. Mit Daumen und Zeigefinger der an der Stirn liegenden Hand den weichen Teil der Nase verschließen. Den Mund des Verunfallten bei weiterhin angehobenem Kinn öffnen.

ii. *Blasen*
Normal einatmen und Lippen dicht um den Mund des Verunfallten legen. Die Luft über einen Zeitraum von einer Sekunde gleichmäßig in den Mund des Verunfallten blasen, so dass sich der Brustkorb sichtbar hebt.

iii. *Wiederholung*
Die Kopflage des Verunfallten beibehalten. Den eigenen Kopf zur Seite drehen, erneut einatmen und darauf achten, ob sich der Brustkorb des Verunfallten wieder senkt. Den Verunfallten ein zweites Mal beatmen.

iv. *Fortsetzung*
Setzt die Atmung wieder ein, dann Verunfallten in die stabile Seitenlage bringen (↪ Punkt 2). Setzt die Atmung nicht ein, Maßnahmen (Herzdruckmassage & Atemspende, ↪ Punkt 3) bis zum Eintreffen der Rettungsprofis wiederholen.

Anhang E

Begriffe, Akronyme & Abkürzungen

ABE Allgemeine Betriebserlaubnis. „*Die ABE-Zulassung ist eine nationale Angelegenheit und im Ausland nicht gültig.*“ (↪ [PeGr2002] S. 69) — für Eigenbau ↪ EBE S. 197

ABS Antiblockiersystem. Die Komponenten (Sensoren, Druckmodulator und Steuergerät/Rechner) des ersten Serien-ABS (im Jahre 1998 bei der *BMW K100*) waren schwer und klobig. Im Jahr 2015 wiegt die aktuelle ABS-Generation mit Hochleistungsrechner und komplexer Software $\approx 700g$.

Testfahren mit Kurvenvollbremsungen, durchgeführt vom ADAC im Jahr 2015 mit aktuellen Modellen (*BMW S 1000 XR* (ABSpro von Continental), *Ducati Multistrada 1200 S* und *KTM 1290 Super Adventure* (Bosch MSC)), die über ein sogenanntes „Schräglagen-ABS“ verfügen, haben gezeigt, „*dass dank des kurventauglichen ABS unabhängig von der Auslegungsphilosophie der jeweiligen Hersteller Fahrmanöver sicher und gut kontrollierbar möglich werden, die vor wenigen Jahren noch undenkbar erschienen.*“
(↪ http://www.adac.de/motorrad-abs (Zugriff: 3-Sep-2015))

Es erhärtet sich daher der Ratschlag: Nur ein Motorrad mit ABS fahren, möglichst mit einem kurventauglichen ABS! Ich habe daher folgenden Leserbrief formuliert. Die Antwort ist unbefriedigend! (Hinweis: Veröffentlicht in *MO* (Motorrad Magazin), Heft 10, Oktober 2015, S. 66)

> *Von: Redaktion MO <red@mo-web.de>*
> *Betreff: Re: Leserbrief zu MO September 2015*
> *Datum: Mon, 31 Aug 2015 14:50:18 +0200*
> *Hallo Herr Dr. Bonin,*
> *Danke für Ihre Nachricht.*
> *Dieses Thema hatten wir schon oft. Antwort: ABS nachrüsten geht nicht. Zumindest nicht mit vertretbarem Aufwand. Von den Motorradherstellern werden ABS aufwändig an jedes Modell speziell angepasst und darauf abgestimmt. Uns ist keine Firma bekannt, die ein Nachrüsten anbietet, da zu aufwändig. Für Selberschrauber bei Übernahme einer ABS-Bremsanlage von*

irgendeinem anderen Fahrzeug: kaum Chance auf Eintragung in die Fahrzeugpapiere.
Freundliche Grüsse,
Redaktion MO
redaktion@mo-web.de

Am 31.08.2015 um 11:05 schrieb Hinrich Bonin:
Leserbrief zu MO September 2015
Youngtimer Spezial
Fundiert und motivierend wurden beeindruckende Youngtimer vorgestellt. Logischerweise entsteht der Wunsch, eine solche Maschine zu fahren. Nur als sogenannter „Sonntagsfahrer“ will (und sollte!) ich nicht auf ein Antiblockiersystem (ABS) verzichten. Können Sie nicht mal beschreiben, wie, wo und mit welchem Aufwand ein ABS nachgerüstet werden kann? Beim Tuning sind andere Vorderradgabeln und andere Bremsen durchaus üblich. Warum nicht einen Youngtimer mit ABS fahren?
Dr. Hinrich Bonin
An der Eulenburg 6
D-21391 Reppenstedt
Mail: Hinrich@hegb.de
Web: http://hegb.de/motorrad/motorrad.html

Ace Café ist ein weltbekannter, „kultiger“ Biker-Treff im Westen von London.

Allrounder ist eine Maschine von $50 \ldots 120 PS$ klassischer Prägung mit modernen Komponenten wie Halbverkleidung, Gussrädern und ABS. Üblicherweise ist ein Gepäckträger mit Topcase montiert.

AMA *American Motorcyclist Association*

Anti -Dive-System dient zum Bremsnickausgleich; es soll das Eintauchen der Vorderradgabel beim Bremsen reduzieren oder ganz verhindern.

Anzugs -Moment für Stahlschrauben der Güteklasse 8.8 in Newtonmeter [Nm] (↪ [Schä2010b] S. 77.):

- $M5 \approx 5Nm$
- $M6 \approx 10Nm$
- $M8 \approx 25Nm$
- $M10 \approx 40Nm$
- Bremssattelentlüfterventil $\approx 8Nm$
- Bremssattelschraube $\approx 30Nm$
- Kettenradverschraubung $\approx 50Nm$
- Achsmutter $\approx 80Nm$

Ape hanger („*Affen Hänger*“) Lenkstange hat die Griffe sehr weit höher als die obere Gabelbrücke (Montagestelle) — bis zu $50cm$. Der Biker muss hochgreifen um die Griffe zu erreichen; daher der Spitzname. *Ape hanger handlebars* sind Markenzeichen der klassischen *Chopper Scene*.

Approach Dex ist der Punkt, an man in der Kurve vom Gasgeben zum Bremsen übergeht. *„Dazwischen gibt es nichts, kein Rollen!“* (↪ [Sem2004] S. 26)

API *American Petroleum Institute* (API) ist ein Interessenverband der US-amerikanischen Öl- und Gasindustrie. Das Institut veröffentlicht technische Richtlinien und Standards; beispielsweise für Getriebe-, Kardan- und Motoröl.
(↪ `http://www.api.org/` (Zugriff: 17-Sep-2012))

Aprilia ist ein italienischer Motorradhersteller, der zum Piaggio-Konzern gehört. Im Jahr 1968 als Handwerksunternehmen im norditalienischen Noale gegründet wurden zunächst Fahrräder und Trialmaschinen hergestellt. Im Jahr 2000 wurde mit BMW ein Kooperationsvertrag zur Herstellung von Enduros mit einem $650cm^3$-Einzylindermotor abgeschlossen. Die traditionsreichen Marken(namen) *Laverda* und *Moto Guzzi* wurden hinzugekauft.

ASR Antriebsschlupfregelung (auch Antischlupfregelung) ist ein elektronisches Steuerungssystem, das ein Durchdrehen des Hinterrades bei starkem Gasgeben, insbesondere auf glatter Fahrbahn, verhindert.

Aufstell -Moment wird wirksam beim Bremsen eines Motorrades in Schräglage, weil die Aufstandsfläche des Reifens in der Schräglage zur Kurveninnenseite wandert und damit nicht mehr in der Lenkachse liegt.

> *„Wird das Rad angebremst, so wird über den so entstanden Hebelarm (h) durch die Radbremskraft ein Drehmoment erzeugt (das sog. Bremslenkmoment), welches das Vorderrad um die Lenkachse nach innen dreht. Damit verkleinert sich der Kurvenradius und die dadurch erhöhte Fliehkraft richtet das Motorrad auf. Je nach Fahrwerks- und Reifenkonstruktion und abhängig von Schräglage und Verzögerung kann das Aufstellmoment beträchtlich sein, zumal noch ein Kreiseleffekt hinzukommt, der im gleichen Sinne wirkt.* […]
>
> *Das Gegenstück zum Austellmoment ist das (scherzhaft so genannte) “Hinschmeißmoment”. Gleicht der Fahrer das Aufstellmoment aus und öffnet im weiteren Kurvenverlauf plötzlich die Vorderradbremse, so daß das Aufstellmoment wegfällt, so entsteht der umgekehrte Effekt, eine* Erhöhung *der Schräglage. Dieses “Hinschmeißmoment” ist für weniger geübte Fahrer anfangs hochgradig überraschend, obwohl es von ihm selbst ausgeht.*“ (↪ [Spi2006] S. 285–286)

Benelli ist ein italienischer Motorradhersteller, der 1911 in Pesaro als mechanische Werkstatt gegründet wurde. Im Jahr 1920 entstand eine Zweitakt-Einzylinder-Maschine mit $75cm^3$ im Fahrradrahmen. Im Jahr 1962 wurden unter den Markennamen *Benelli* und *Motobi* mit 550 Beschäftigten $\approx$ 300 Motorräder produziert. Nach der innovativen Sechszylindermaschine (*Benelli 750 Sei*) in den 1970er Jahren musste die Produktion aufgrund der Erfolge der japanischen Hersteller vorrübergehend eingestellt werden. Seit 2002 gibt es wieder neue Benelli-Motorräder aus Pesaro, z. B. mit einem hubraumstarken Dreizylindermotor.

Bib Mousse ist ein Moosgummiring (Produzent Michelin), der den Schlauch ersetzt. Die Bezeichnung basiert auf Michelin's bekannten Maskottchen *Bibendum* $\equiv$ Michelin-Männchen. Eingesetzt wird der Moosgummiring bei Wüstenrallyes, Motocross und Enduro. Er ist NHS-markiert (↪ S. 207) und daher nicht straßenzugelassen. Im Neuzustand entspricht der *Bib Mousse* einem Luftdruck von $\approx 0,9bar$. Über

die Einsatzdauer verringert sich dieser Druck nach und nach, bis der *Bib Mousse* ausgetauscht werden muss (spätestens sechs Monate nach der Erstmontage!) *Ein Bib Mousse sollte nicht längere Zeit bei Temperaturen über* $30°C$ *gelagert werden. Zu Beginn jeder Fahrt müssen der Reifen und der Bib Mousse langsam auf Betriebstemperatur gebracht werden.*
(↪ `http://www.michelin.de/de/home/home.jsp` (Zugriff: 25-Aug-2010))

Biker bezeichnet, abgeleitet von *Bike*, den Fahrer eines Motorrades (oder auch Fahrrades). *„Das Wort "Biker" ist mittlerweile ja fast zu einem Unwort geworden — einer dieser dämlichen Amerikanismen* [...] *jedermann, der mir irgendwas Zweiradassoziiertes verkaufen will, adressiert mich als "Biker". Ich bin aber kein Biker, dafür fehlt's mir an Leibesumfang, Muskeln, Bart, und Lebensgefühl. Ich bin Kradist!"* (↪ [Wic2005] Fußnote 33 auf S. 94)

Bimota Motorradschmiede aus Rimini (Italien) deren Name sich aus *Bianchi*, *Morri* und *Tamburini* ableitet. Bei der Firmengründung im Jahr 1972 ging es Massimo Tamburini um die Veredlung von Fahrwerken der japanischen Maschinen, insbesondere der Honda CB 750. Im Jahre 1977 wurde das erste *High Performance Bike*, die *Bimota SB2* verkauft. Nach einigen finanziellen Wirren wurden ab 2003 wieder Modelle produziert. Die aktuellen Modelle haben Motoren von Ducati.
↪ `http://www.thema-punkt.de/bimota/bikes.htm` (Zugriff: 18-Feb-2008)
Ein aktuelles Modell (2012) ist die *Bimota DB 9 Brivido*; ein Motorrad mit dem flüssigkeitsgekühlten, desmodromisch gesteuerten $1198cm^3$-Zweizylinder-Motor von Ducati, $195kg$-Gesamtgewicht, ≈ 29.000 €.
↪ `http://www.bimota.de/de/index.htm` (Zugriff: 14-May-2012).

BMW entwickelte sich aus den Flugmotoren-Fabriken *A.G.O* und *Rapp-Motoren* im Jahre 1917 zur *Bayrischen Motoren Werke GmbH*. Nach dem ersten Weltkrieg begann die Motorradfertigung mit einem längs eingebauten Boxermotor mit $494cm^3$ und $6,5PS$. (*BMW Typ M15*). Die *BMW R32*, vorgestellt 1923, hatte dann die bis heute charakteristischen BMW-Merkmale: Boxermotor mit in Fahrtrichtung liegender Kurbelwelle und Kardanantrieb. Die Modelloffensive der letzten Jahre führte neben $1200cm^3$-Boxern zu Modellen mit $1200cm^3$-Vierzylindern, $800cm^3$-Zweizylindern und $650cm^3$-Einzylindern sowie Wettbewerbsmotorädern mit $450cm^3$--Einzylindern. Seit 1969 läuft die Motorrad-Produktion (teilweise) im Werk Berlin-Spandau.

Bock ist eine „saloppe" Bezeichnung von Bikern für ihr Motorrad (auch Hobel (↪ S. 200) oder Ofen (↪ S. 207) genannt).

Bol d'Or (französisch ≡ Schale aus Gold) ist im Motorradkontext der Name eines legendären französischen Langstreckenrennens. Beispielsweise trägt die *Honda CB 900 F SC01*, die Anfang der 1980er in Europa auf den Markt kam, den Beinamen *Bol d'Or*.

Boss Hoss ist ein amerikanischer Motorradhersteller, der Maschinen auf Basis des V8-Motors des Sportwagens Corvette baut, zum Beispiel *Boss Hoss LS2* mit $6000cm^3$ und $313kW$ sowie einem Drehmoment von $574Nm$ bei $4800\frac{U}{min}$.
↪ `http://www.bosshosscycles.de/` (Zugriff: 24-Apr-2008)

Boxensignale vermitteln für den Rennfahrer in der Regel folgende Informationen (↪ [Nie2008] S. 143):

Legende:
Foto: Claudia Kalisch, 30-May-2015

Abbildung E.1: Elektrobike *Brammo Empulse/R*

1. die aktuelle Position im Rennen
2. die Zeitdifferenz auf den vorausfahrenden Konkurrenten
3. die Zeitdifferenz auf den nachfolgenden Fahrer

Brammo ist ein Elektrobike-Hersteller in den USA (Brammo Inc, 300 West Valley View Rd., Talent, Oregon 97540 United States
↪ `http://legacy.brammo.com/contact/` (Zugriff: 01-Jun-2015)). Im Rahmen einer regionalen Messe zur Elektromobilität in Lüneburg habe ich am 30-May-2015 das Modell *Empulse/R* Probe gefahren (↪ Abbildung E.1 auf Seite 193).

Mein erster Eindruck nach einer halbstündigen Standrunde mit diesem $\approx 220kg$ schwerem Elektrobike war gemischt. Positiv ist das hohe Drehmoment ($\approx 90Nm$). Negativ das Motor- und Antriebsgereräusch, ein komisches „Zirpen“. Ungewohnt ist die totale Ruhe im Stand. Man muss auf das Display schauen, um festzustellen, dass die Maschine eingeschaltet ist. Zur viel diskutierten Reichweite kann ich keine Aussage machen. Die Betreuerin des Verleihers (MMS-Concept GbR, Förster Straße 87, D-37520 Osterode im Harz,
↪ `http://www.motor-touren.de/etours/index.htm` (Zugriff: 01-Jun-2015)) meinte $\approx 120km$.

Bremslenk -Moment ↪ Aufstellmoment S. 191.

Buell Motorcycle Company ist ein amerikanischer Motorradhersteller, der in Kooperation mit *Harley-Davidson*, die innovativen Ideen seines Gründers *Erik Buell* realsiert. So werden z. B. deren langhubigen V2-Motoren (modifizert) eingebaut (*Buell Ulysses XB-12X* mit $1203cm^3$ und $70kW$ sowie einem Drehmoment von $104Nm$ bei $5500\frac{U}{min}$).

Die *Buell X1* ($\approx$ 12.000 Stück) war die letzte mit Rohrrahmen, bevor ab 2002 die Alu-Kastenprofil-Fahrgestelle die Rohrkonstruktion ersetzten und 2009 die Buell-Produktion endgültig eingestellt wurde. Besonderheit bei der *Buell X1* ist das Fahrgestell. Es besteht aus zwei vertikal beweglichen Chassis-Hälften: 1. Teil gebildet aus Gabel, Vorderrad, Hauptrahmen, Tank und Alu-Rahmenheck; 2. Teil

gebildet aus Motor, Auspuff, Hinterradschwinge, Hinterrad und Federbein, der mit Silentblöcken und Gelenkstangen vom 1. Teil schwingsmäßig entkoppelt ist. Diese Aufhängungskonstruktion (genannt *Uniplar-System*) bewirkt, daß der Motor zwar vertikal, aber nicht horizontal schwingen kann. Vibrationen kommen kaum durch und die Fahrstabilität verbessert sich; allerdings hielten die Silentblöcke (Gummis) nur $\approx 50.000 km$.

Café Racer Stefan Schäfer: „*Das ist vor allem* (ein einsitziges Motorrad) *so leicht wie möglich. Kein Gramm zu viel, alles Überflüssige weg.* […] *Da gehören Stummel dran, wie bei früheren Rennern* […]. *Und so ein Café Racer-Heck, das hört* […] *früher auf* […]. *Jeder Zentimeter hinter der Radachse geht gar nicht!*“ (↪ [HeKa2015] S. 85–86)

Cagiva ist ein italenischer Motorradhersteller, dessen Name sich sich aus *Castiglioni Giovanni* und der Heimatstadt *Varese* ableitet. Zur Cagiva-Gruppe gehört auch der Motorradhersteller *MV Augusta*.

Cam Gear Drive ist die Bezeichnung für einen Nockenwellenantrieb über Zahnräder (1984 bei der *Honda VF 1000 R*)

CAN -Bus (*Controller Area Network*) ist ein serielles Bussystem, welches für einen digitalen Datenaustausch zwischen den verschieden Sensoren, Aktoren und Steuergeräten sorgt. In der Regel mit Speicherung von erkannten Fehlern.

CB ist bei Honda für die Typbezeichnung eine Abkürzung und steht für *City Bike*.

CBS *Combined Brake System* (Bremssystem der Firma Honda)

CDI *Capacitor Discharge Ignition* (elektronische Zündanlage)

Chopper ist ursprünglich (ab $\approx$ 1948) eine Bezeichnung für ein Motorrad bei dem alles abmontiert ist, was nicht zwingend benötigt wird, wie zum Beispiel Schutzbleche oder Soziussitz — abgeleitet vom englichen Verb *to chop* ($\equiv$ (ab)hacken). Seit $\approx$ 1969 (Film *Easy Rider*) wird ein Motorrad als Chopper bezeichnet, wenn es einen tiefen Sitz und eine verlängerte Vorderradgabel hat (*Long and Low*-Silhouette).

> Prof. Dr. Hinrich Bonin: „*Sicherlich stehen Chopper für eine rational kaum erklärbare Philosophie des Motorradfahrens. Trotz alledem stellt sich die Frage, warum das wunderbare Gleiten auf kleinen Landstraßen verbunden sein muß mit permanenter Tankstellensuche. Gerne möchte man verweilen und anhalten. Aber diese Stellen will man sich beim Reisen selbst aussuchen. Es sollten nicht immer zwangsläufig Tankstellen sein! Wann gibt es endlich den Chopper mit einem mindestens 30 Liter großen Tank? Dabei kann sich ein Teil des Tanks durchaus unter dem Sitz befinden. Das lange Fahrzeug bietet doch ohnehin viele Optionen.*“ (↪ Leserbrief zu Heft 8/94 Test; publiziert in *Motorrad Reisen & Sport*, Heft Nr. 9/94, September 1994)

Clutch $\equiv$ Kupplung

CoC $\equiv$ *Certificate of Conformity*.
Wurde im Ausland ein Motorrad gekauft für das die europäische Genehmigung *Whole Vehicle Type Approval* (WVTA) erstellt wurde, kann das Motorrad mittels des *CoC*-Dokuments zugelassen werden.

Cruiser ist ein Motorrad mit Chopper-Merkmalen, das für eine *genussbetonte* Fahrweise konzipiert ist; zum Beispiel *Honda VTX 1300*.

Cub steht bei Honda für *cheap urban bike*. Es handelt sich dabei um ein Massenmotorrad primär für den asiatischen Markt. Ihr Debüt hatte dieses Massenprodukt 1958 mit einem $49cm^3$ Motor. Für den deutschen Markt heißt der direkte Nachfolger *Honda Innova 125* („High-Wheel-Scooter“) mit Viertakt-Einzylindermotor mit zwei Ventilen, Hubraum $125cm^3$, Bohrung $\times$ Hub: $52,4 \times 57,8mm$, Einspritzung, Fliehkraftkupplung mit Vierganggetriebe, Schaltwippe, umgedrehtes Schaltschema, Gewicht $\approx 106kg$, Tankinhalt $3,7l$, Verbrauch bei forschem Überlandbetrieb mit überwiegend Volllastanteilen $< 2,5\frac{l}{100km}$ und einen Preis von ≈ 1.900 €.

D'Ascanio , Corradino, $\star$ 1-02-1891 in Popoli, † 6-Aug-1981 in Pisa, war ein italienischer Ingenieur. Er konstruierte nach dem 2. Weltkrieg die (Ur-)Vespa im Auftrage von *Rinaldo Piaggio*.
↪ `https://de.wikipedia.org/wiki/Corradino_D'Ascanio` (Zugriff: 25-Aug-2015)

> Corradino D'Asconio: „*Wissen Sie wie ich auf die Idee mit der ≫Vespa≪ kam?* […] *Es war an einem Sonntagnachmittag. Ich sagte mir, das Vehikel müßte einem Damenrad ähnlich sein. Man müßte leicht draufsteigen können, dann richtig sitzen, komfortabel und natürlich — statt rittlings zu hocken. Das Ding dürfte mir auch nicht die Hände und Hosen schmutzig machen wie beim Motorrad immer — darum den Motor weit weg vom Fahrer und mit einer Karosserie verkleidet!* […] *Ich selbst bin niemals Motorrad gefahren — aber seine Mängel fielen mir sofort auf. Ich war völlig frei von dieser technischen Tradition* […] (konnte) *ein völlig neues Transportmittel schaffen, auch für Leute wie mich selbst* […].“ (↪ [Roo1994] S. 84)

DDC ≡ *Dynamic Damping Control* (BMW Abkürzung) — Dämpfung computergesteuert dynamisch an die jeweilige Fahrsituation anpassen; aufgrund von vielfältigen Daten (Motor, ABS, Schräglagensensoren, Traktionskontrolle, Geschwindigkeit, Gasgriffbewegung, Bremsdruckaufbau).

Derbi ist ein spanischer Motorradhersteller, der primär Motoren bis $125cm^3$ baut, z. B. *Derbi Senda 125 R Baja*.

Desmodromik (abgekürzt *Desmo*) bezeichnet man eine Ventilsteuerung bei der das Ventil nicht wie üblich mittels einer Feder, sondern über einen zusätzlichen Nocken und einen zusätzlichen Schliesshebel in die Ausgangsposition geführt wird. Diese Technik nutzt beispielsweise die *Ducati 750 Super Sport* von 1972.

„*Die Desmodromik ist ein höchst aufwendiges und sehr teures Ventilsteuersystem, und ich bin nicht überzeugt, dass sie gegenüber pneumatischen Ventilen etwa einen größeren Vorteil hat, was Leistung, Drehzahlen und Verbrauch angeht.*“ (↪ [Fur2007] S. 97)

Diffazio -Lenkung bezeichnet eine Radnabenlenkung vom Typ einer Achsschenkellenkung (↪ S. 70) , die zum Beispiel von der Firma *Bimota* (↪ S. 192) in exklusiver Einzelfertigung im Typ *Bimota Tesi 3D* gebaut wird. Bei ihr wird auf einer geschobenen Schwinge der Radträger („Zylinder mit ovaler Bohrung“), der

direkt um die Radachse greift und auf dem das Rad sich dreht, durch ein Lenkgestänge geschwenkt. Der Lenkeinschlag ist sehr klein, noch kleiner als bei einer konventionellen Achsschenkellenkung.

DKW — *Dampfkraftwagen* — In den Jahren 1916/17 begann *Jørgen Skafte Rasmussen* mit der Entwicklung von Dampfkraftwagen, finanziert durch das Militär. Parallel dazu erwarb seine Firma die Rechte an einem Zweitakt-Kleinmotor von $18cm^3$ mit $0,25PS$ von *Hugo Ruppe* aus Apolda (Werbespruch: „Des Knaben Wunsch“) Danach erfolgte eine rasante Entwicklung. Schon 1928 wurde DKW mit 60.000 verkauften Motorrädern zum größten Motorradhersteller. Das ab 1939 verkaufte Erfolgsmodell *DKW RT 125* wurde für viele Hersteller zur Kopiervorlage. Nach denm Zweiten Weltkrieg wurde DKW in der BRD in die Ingolstädter *Auto Union* integriert und in der DDR zu den Motorradwerken Zschopau (MZ ↪ S. 206) umgeformt.

DME digitale Motorelektronik — auch *Motronic* genannt (Herstellerbezeichnung von Bosch) — fasst die Steuerungsfunktion für die Einspritzung und die Zündung in einem Steuergerät zusammen.

DOHC *double-overhead camshaft*; zwei obenliegende Nockenwellen

DOT -Nummer (*Department of Transportation* ≡ Verkehrsministerium der USA) ist eine Angabe des Herstellungsdatums bei Reifen. Sie ist auf der Reifenflanke angegeben. Ab dem Jahre 2000 ist der Code vierstellig; die ersten beiden Ziffern geben die Produktionswoche an, die letzten beiden die Endziffern der Jahresangabe. Beispiel: 0215 bedeutet 2. Woche im Jahr 2015.

Douglas Motors Ltd. war ein britischer Hersteller von Motorrädern (1882 – 1956). Die Brüdern William Douglas und Edward Douglas gründeten das Unternehmen in Bristol. Douglas baute luftgekühlte, in Fahrrichtung liegende Boxermotoren; ähnlich wie BMW (↪ S. 192). Wer von wem kopiert ist strittig.
(↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Douglas_Motors` (Zugriff: 20-Sep-2012)).

DTD *Document Type Definition*, Beschreibung einer Datenstruktur für eine maschinelle Korrektheitsprüfung (Validierung) in der Informatik.

Drive-by-wire Der Gasgriff ist mechanisch von den Drosselklappen abgekoppelt (erste Serienmotorrad *Yamaha R6, Modelljahr 2006*)

Ducati ist ein italienischer Motorradhersteller, der 1925 von den Brüdern Ducati am Stadtrand von Bologna gegründet wurde. Berühmt wurde man mit den von *Fabio Taglioni* entwickelten Desmo-Maschinen mit Königswellen. Charakteristisches Markenzeichen ist heute der hurzhubige V2-90°-Motor mit desmodromischer Ventilsteuerung, z. B. der *Ducati 1098 Testastretta Evoluzione* mit $\frac{Bohrung}{Hub} = \frac{104.0mm}{64,7mm} = 1,60$ und $119KW$ bei $9750\frac{U}{min}$.

Duolever ist die Bezeichnung von BMW für eine Vorderradführung, die erstmals 2004 für die BMW K 1200 S auf den Markt kam.
Norman Hossack (⋆1946 in Schottland; ↪ S. 200): “*Remember, there is no such thing as a DUO....., it's called a HOSSACK.*”
(↪ `http://www.hossack-design.co.uk/php/page.php?p=6` (Zugriff: 2-Feb-2014))

DVR Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V., Beuler Bahnhofsplatz 16, D-53222 Bonn, ↪ `http://www.dvr.de` (Zugriff: 17-Mar-2008)

EBE Einzelbetriebserlaubnis. „*Für den Eigenbau können EBE oder ein Gutachten nach §21 StVZO* (deutsche Straßenverkehrszulassungsordnung) *in Frage kommen.*“ (↪ [PeGr2002] S. 69) — für Fahrzeughersteller ↪ ABE S. 189

ECE *Economic Commission for Europe* — z. B. ECE-Regelung 22.05 für Motorradhelme (05 ≡ fünfte Änderung der Regelung)

Elektrobike ist ein Motorrad mit Batterien (schwer!) und einem Elektromotor, der in Regel ein gewaltiges Drehmonent (positiv!) bereitstellt; z. B. beim Modell *Zero S/SR* des kalifornischen Herstellers $\approx 144Nm$. Eine Kupplung ist bei einem Elektrobike nur notwendig, wenn es über ein Getriebe verfügt, z. B. wie bei der 6-Gang Maschine *Empulse/R* von *Brammo* (↪ S. 193). Wenn ein Elektrobike steht, dann steht auch der Elektromotor. Es bedarf beispielsweise beim Halten vor der Ampel dann keiner Entkopplung des Motors vom Getriebe / Antriebsstrang, d. h. das Ziehen der Kupplung entfällt.

Enduro ist die international gebräuchliche Bezeichnung für den Motorrad-Geländesport und setzt sich zusammen aus dem englischen *endurance* (≡ Ausdauer) und dem spanischen *duro* (≡ hart). Weniger die Geschwindigkeit, sondern Ausdauer von Motorrad und Fahrer sind ausschlaggebend. (↪ [Lin2010] S. 29)

EG -Typgenehmigung: Die Hersteller müssen ihre Fahrzeuge nach den EG-Einzelrichtlinien prüfen lassen. So geprüfte Fahrzeuge können problemlos in allen EG-Ländern zugelassen werden.

ESA *Electronic Suspension Adjustment* ≡ elekronische Verstellung der Zug- und Druckstufendämpfung von BMW; erstmals im Juli 2004 beim Modell *BMW K 1200 S* in Form von drei Stufen („Komfort“, „Normal“und „Sport“) eingeführt.

Euro -Norm (1 bis 4) spezifiziert die Grenzwerte beim Abgas. Für Motorräder gelten folgende Werte (↪ z. B. [Hof2009] S. 13):

Abgasgrenzwerte für 4-Takt-Motorräder

Euro-Norm	Gültigkeitsdatum	Kohlenmonoxid (CO)	Kohlenwasserstoff (HC)	Stickoxid (NO_x)
1	ab 17.06.1999	$\leq 13\frac{g}{km}$	$\leq 3,0\frac{g}{km}$	$\leq 0,3\frac{g}{km}$
2	ab 01.04.2003	$\leq 5,5\frac{g}{km}$	$\leq 1,2\frac{g}{km}$	$\leq 0,3\frac{g}{km}$
3	ab 01.01.2006	$\leq 2,0\frac{g}{km}$	$\leq 0,3\frac{g}{km}$	$\leq 0,15\frac{g}{km}$
4	noch offen	$\leq 1,0\frac{g}{km}$	$\leq 0,1\frac{g}{km}$	$\leq 0,08\frac{g}{km}$

Exit Dex ist der Punkt, an man in der Kurve vom Bremsen zum Gasgeben übergeht. „*Dazwischen gibt es kein Herumrollen!*“ (↪ [Sem2004] S. 27)

FEMA *Federation of European Motorcyclists' Assoziations*, Rue des Champs 62, 1040 Brussels, Belgium, Telephone: +32 (0)2 736 9047,
↪ `http://www.fema.ridersrights.org` (Zugriff: 29-Mar-2009)

FIM *Fédération Internationale Motorcycliste*

Flaggen im Motorsport, bzw. Leuchttafeln bei Dunkelheit, haben folgende Bedeutung:

- *Rote Flagge* ≡ Rennabbruch!
  Alle Fahrer müssen ihr Tempo reduzieren und unverzüglich an die Box fahren.
- *Gelbe Flagge* ≡ Gefahr; Überholverbot!
  Gehaltene Flagge ≡ Gefahr ist auf der Strecke; geschwenkt Flagge ≡ Gefahr ist direkt voraus; zwei gelbe Flaggen an einem Posten gleichzeitig geschwenkt ≡ Fahrer muss sich vorbereiten, anzuhalten.

- *Grüne Flagge* ≡ Freie Fahrt!
- *Blaue Flagge* ≡ Überholen lassen!
  Fahrer muss das schnellere Fahrzeug hinter ihm überholen lassen, z. B. im Fall der Überrundung. Dreimaliges ignorieren wird bestraft z. B. mit *Stop-and-Go*-Strafe.
- *Gelb-rot gestreifte Flagge* ≡ Rutschgefahr!
  Öl/Benzin auf der Fahrbahn und/oder plötzlich einsetzender Regen (Streckenposten zeigt mit dem Finger gen Himmel).
- *Schwarze Flagge* ∩ *Startnummer* ≡ Sofort Box anfahren!
  In der Regel um den Fahrer vom Rennen auszuschließen.
- *Schwarze Flagge mit orangenem Kreis* ∩ *Startnummer* ≡ (Vermuteter) Defekt!
  Fahrer muss sofort an die Box fahren und kann nach Defektbehebung weiterfahren.
- *Weiße Flagge* ≡ Langsames Fahrzeug!
  Langsames Fahrzeug fährt voraus.
- *Schwarz-weiße-diagonale Flagge* ∩ *Startnummer* ≡ Verwarnung wegen unsportlichen Verhaltens!
- *Schwarz-weiß karierte Flagge* („Checkered Flag") ≡ Ende des Rennens oder Trainings!

Flüssigkeits- Kühlung besteht üblicherweise aus ≈ 40% Kühlmittel und ≈ 60% destilliertem Wasser.

Gangdiagramm stellt in einem x-y-Achsendiagramm die Geschwindigkeit (y-Achse, Dimension $\frac{km}{h}$) bezogen auf die Drehzahl (x-Achse, Dimension $\frac{U}{min}$) für jeden Gang dar. Das Gangdiagramm wird überlicherweise aus der Übersetzung (Getriebe, Kettenräder bzw. Kardan) und dem Reifenumfang berechnet und nicht gemessen. Daher bleibt der Reifenschlup unberücksichtigt (↪ Gleichung Antriebsschlupf 2.27).

Gas Gas ist ein spanischer Motorradhersteller.

G-Kat geregelter Katalysator

Grip ≈ Kraftschluss(potential)

GS steht bei BMW-Motorrädern für *Gelände und Straße*.

Güllepumpe ist der Spitzname für die *Honda CX 500*.

Gummiband- Motor ist der Spitzname für einen Motor mit Zahnriemenantrieb der Nockenwelle(n).

Gummikuh ist der liebevolle Spitzname für ältere BMW Motorräder mit Boxer-Motor.
Beispiel: *BMW R 65* mit Zweiventil-Boxermotor mit $649,6cm^3$, Leistung $45…50PS$, gebaut von 1978 bis 1985, ab 1985 mit Monolever-Einarmschwinge bis 1993 angeboten. „*So geht die Empfehlung auf jeden Fall an eine R 65 ab 1981 — an ein Modell mit zwei Bremsscheiben.*" (↪ [Schwi2008] S. 108)

Handprotektor schützt die Hand und ebenfalls die „Hebelei", insbesondere die geschlossene Form. Nachteil des geschlossenen Handprotektors ist jedoch das Verletzungsrisiko. Rutscht man bei einem Schlag oder Sturz vom Lenker ab, kann der Arm, falls er zwischen Lenker und Protektor gerät, schnell brechen. „*Bessser sind daher die seitlich offenen Handprotektoren.*" (↪ [Lin2010] S. 56)

Hanging off bezeichnet die Kurvenfahrtechnik bei der der Fahrer sich zur Kurveninnenseite neben das Motorrad „herunterhängt“, wobei sein Knieschleifer zur Schräglagenkontrolle den Bodenbelag berühren kann.

Harley -Davidson ist ein amerikanischer Motorradhersteller, der von den Brüdern *William S. Harley* und *Arthur Davidson* gegründet wurde. Der erste Harley-typische V-45°-Zweizylindermotor entstand 1909. Er hatte $1000cm^3$ ($61Inch^3$) und $7PS$. Der 1969 erschienene Kultfilm *Easy Rider* prägt den Mythos und das Lebensgefühl der „Harley-Davidson-Gemeinde“.

Im Jahr 2010 hat das Unternehmen einen Umsatz von $\approx 3Mrd$ €, ≈ 6.300 Mitarbeit und produziert ≈ 210.000 Motorräder.

> Wolfgang Fiereck: „*Dieses Motorrad* (Harley-Davidson) *ist untrennbar verbunden mit dem amerikanischen Traum, mit großen Ideen und Visionen. Der Duft grenzenloser Freiheit strömt aus jeder Schraube, aus jeder Dichtung, aus jedem Auspuffrohr.* ≫*Ride free!*≪.“ (↪ [Fier2006] S. 74)

Für den echten Harley-Davidson-Fan sind die Hamburger *Harley Days* ein Muss. Zig Tausende Harley-Davidson-Motorräder sind in allen *Customizing*-Variationen zu sehen. Ich habe zum Beispiel die *Harley Days* auf dem Hamburger Grossmarkt am 25-Jun-2011 besucht und war begeistert.
(↪ `http://www.hamburgharleydays.de` (Zugriff: 26-Jun-2011)

HERT *Honda Endurance Racing Team*

Hexenring nennt sich ein Netzwerk von motorradfahrenden Frauen für Frauen. Den *Hexenring* gibt es seit 1979. Angefangen hat es mit einem Inserat von drei Frauen aus dem Ruhrgebiet in der damaligen Frauenzeitschrift „*Courage*“.
↪ `http://www.hexenring.istcool.de/` (Zugriff: 01-Apr-2009)

HIC (-Wert) ≡ *Head Injury Criterion* ist ein Kriterium zur Bewertung von beschleunigungsbedingten Kopfverletzungen durch einen Unfall. Es ist ein normierter Integralwert der Kopfbeschleunigung in Abhängigkeit vom beobachteten Zeitintervall, das üblicherweise $15ms$ oder $36ms$ beträgt (HIC_{15} bzw. HIC_{36}). Für die ECE-Zertifizierung (↪ S. 197) eines Motorradhelms muss der dimensionslose $HIC \leq 2.400$ sein.

Hildebrand & Wolfmüller stellten das erste Serienmotorrad der Welt her (↪ Abbildung 1.8 auf Seite 34). 1894 bauten *Heinrich Hildebrand* und *Alois Wolfmüller* in ihrer kleinen Fabrik in München in der Colesseumstrasse 1 ein wassergekühltes Zweizylinder-Viertakt-Motorrad mit $1500cm^3$ Hubraum und $2PS$ mit einer Höchstgeschwindigkeit von $\approx 40\frac{km}{h}$. Am 20. Januar 1894 erhielten sie das Deutsche Reichspatent Nr. 78553, in dem erstmals der Begriff „*Motorrad*“ offiziell genannt war (↪ [Hol1998] S. 16).

High Neck Frame ist ein Rahmen mit hohem Lenkkopf; üblicherweise für handgefertigte Chopper. Basis ist oft ein entsprechender Bausatz wie beispielsweise *North Sea Chopper — Bike Kit*
(↪ `http://www.zodiac.nl/en/gallery/northseachopper.html` (Zugriff: 16-Sep-2012).

Ein Serienbeispiel ist der Chopper *Honda VT 1300 CX* mit $1.312cm^3$-Zweizylinder-52°-V-Motor, Doppelschleifenrahmen aus Stahl, lange Telegabel mit $45mm$-Standrohren und $12,8l$-Tank — in den USA „*Fury*“ genannt.

Highsider nennt man einen Sturz, bei dem sich das in Schräglage befindliche Motorrad zur kurvenäußeren Seite blitzartig überschlägt (oder einen Vorgang bei dem es sich beinahe überschlägt).

Wenn ein in starker Schräglage befindliches Motorrad wegrutscht und dann plötzlich wieder Grip bekommt, dann richtet es sich ruckartig auf und katapultiert seinen Fahrer aus dem Sitz. Diese Katapultwirkung entsteht weil das Motorrad beim Aufrichten durch seine Trägheit in seine Federn gedrückt wird. In senkrechter Position entspannen sich dann die Federn wieder und schleudern den Fahrer hoch hinaus. Der Effekt wird durch die Beschleunigung, die der Fahrer durch die Rollbewegung beim Aufrichten des Motorrades erfährt, noch verstärkt, so dass der Fahrer hoch durch die Luft fliegt. Der Highsider tritt im Rennsport hauptsächlich gegen Rennende auf, wenn die Reifen weniger Grip aufweisen.

Fällt das Motorrad in starker Schräglage zur kurveninneren Seite, also zu „*low side*“, dann spricht man vom Lowsider (↪ S. 204).

Hinschmeiß -Moment ↪ Aufstellmoment S. 191.

HISS *Honda Ignition Security System* ≡ elektronische Wegfahrsperre

Hobel ist eine „saloppe“ Bezeichnung von Bikern für ihr Motorrad (auch Bock (↪ S. 192) oder Ofen (↪ S. 207) genannt).

Honda ist ein internationaler Motorradhersteller, der von *Soichiro Honda* im Jahr 1948 in einem Schuppen in Hamamatsu (Japan) gegründet wurde. Honda beschäftigt weltweit ≈ 150.000 Mitarbeiter, baut Motorräder in allen Kategorien und engagiert sich im Rennsport. 1962 wurde mit den TT-Siegen von *Mike Hailwood* in der 125cm^3- und der 250cm^3-Klasse der Grundstein zur andauernden Erfolgsstory gelegt. Eine der vielen Honda-Innovationen ist das Airbag-System für das Modell *Honda Gold Wing 1800/6*.

Hossack -Gabel „*ist eine Vorderradaufhängung für Motorräder des englischen Erfinders Norman Hossack* (⋆1946 in Schottland) *von 1980; sie stellt eine Weiterentwicklung der Trapezgabel dar. Bei der Hossack-Gabel wird eine starre Gabel (Längsachsenträger) über Kugelgelenke und zwei übereinander liegende Dreieckslenkern beweglich mit dem Motorradrahmen verbunden; über ein Scherengelenk wird die Lenkbewegung übertragen.* [...] *Ein Vergleichstest der Zeitschrift MOTORRAD aus dem Jahre 1993 zwischen Motorräder mit herkömmlicher Teleskopgabel, Telelever, Achsschenkel- und Radnabenlenkung ergab für die Hossak-Gabel die geringste gefederte Masse am Vorderrad sowie den höchsten Bremsnickausgleich.* [...] *Mittlerweile erkennt BMW die Hossack-Gabel als Vorläufer der Duolever* (↪ S. 196) *an.*“
(↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Hossack-Gabel` (Zugriff: 2-Feb-2014))

HP4 ≡ *High Performance 4-Cylinder* (BMW Abkürzung)

Hundekurve (≡ gefährliche Kurve!) wird eine Kurve genannt, die in ihrem Verlauf enger wird. Assoziation: Hase-Jagdhund-Rennen bei der der Jagdhund Probleme hat den enge Haken schlagenden Hasen zu verfolgen.

Husaberg Motor AB ist ein schwedischer Hersteller, der 1988 von den ehemaligen Husqvarna-Mitarbeitern gegründet wurde. Seit 2004 werden die Motorräder (Enduros und Supermotos) beim Mutter-Konzern *KTM* in Mattighofen (Österreich) gebaut.

Husqvarna — ein schwedischer Waffen- und Haushaltsgeräteproduzent — baut seit 1903 Motorräder. 1987 übernahm die Cagiva-Gruppe (↪ S. 194) die Motorradsparte und produzierte fortan in Varese (Italien). Seit 2007 gehört Husqvarna zu BMW.

HVA-Element Hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement ≡ Hydrostössel wird vom Motorölkreislauf mit Öl befüllt und beinhaltet einen Innenkolben, der von einer Hilfsfeder unterstützt soweit ausfährt, bis das Ventilspiel ausgeglichen ist. Das HVA-Element enthält ein Sperrventil, das den Ölrückfluss verhindert wenn das HVA-Element belastet wird. Gegenüber einem üblichen Ventiltrieb hat eine Ventilsteuerung mit HVA-Elementen den Vorteil, dass ein Nachstellen des Ventilspiels nach einer bestimmten Betriebszeit entfällt, jedoch auf Kosten einer geringeren Steifigkeit, weil letztlich das Motoröl nicht völlig inkompressible ist (geringe Luftaufnahme des Öls im Laufe des Betriebs). Daher ist für höchste Drehzahlen ein Ventiltrieb mit HVA-Element mangels hinreichender Steifigkeit ungeeignet.

Hyosung ist ein koreanischer Mischkonzern (Schwerindustrie, Computer, Handel etc.) mit einer Motorradsparte. Seit 2004 gibt es preiswerte Hyosung-Motorräder in Deutschland. Sie orientieren sich stark an Modellen von Suzuki.

IBA *Iron Butt Association Germany* Um Mitglied zu werden, muss man einen *IBA Certificate Ride* erfolgreich absolvieren. Der Einstieg ist ein Ride von $\geq$ 1000 Meilen ($\geq 1600km$) innerhalb von 24 Stunden. Es gibt keine Vereinsstatuten und keine Jahresbeiträge.
↪ `http://www.ibagermany.de` (Zugriff: 5-Sep-2015)

Ideallinie ist (für den Rennfahrer) die Kurvendurchfahrt, die es ermöglicht, das maximale Tempo zu fahren, und zwar bezogen auf die Gesamtstrecke und nicht nur auf die jeweilige Kurve. Die Ideallinie optimiert nicht die Durchfahrt der einzelen Kurve, sondern die Durchfahrt der Gesamtstecke, so dass es vorkommt, zu gunsten der besseren Gesamtzeit eine einzelne Kurve nicht mit maximal möglichem Tempo zu nehmen. (↪ [Nie2008] S. 117)

Inamura *Gyoichi Ben Inamura* war Leiter des Entwicklungsteams *Kawasaki 900Z1* Super Four (1. Modelljahr 1973) — *„das japanische Superbike in Vollendung!* (↪ [Sei2013].

Intruder (Eindringling) ist die Bezeichnung für die *Curiser* von *Suzuki* (↪ S. 210), z. B. *Intruder M 1800 R*, Hubraum: $1783cm^3$, Leistung: $92kW$ ($\equiv 125PS$) bei $6.200\frac{U}{min}$, 14.690 € (2012).

IFZ Institut für Zweiradsicherheit e. V. ist Mitglied im *Deutschen Verkehrssicherheitsrates* (DVR). Das IFZ beteiligt sich an Projekten zur Verkehrssicherheit von Bikern, vom Mofa bis zum dicken Cruiser; z. B. gemeinsam mit der *Bundesanstalt für Straßenwesen* (BASt).
↪ `http://www.ifz.de` (Zugriff: 17-Mar-2008)

JASO *Japanese Automobiles Standard Organisation* standardisiert beispielsweise die Eigenschaften von Ölen für Motorräder. JASO-MA ist ein Öl mit relativ hohem Reibwert geeignet für Maschinen mit Nasskupplungen, während JASO-MB ($\equiv$ Öl mit niedrigem Reibwert) für Maschinen mit Trockenkupplungen geeignet ist.

Jawa ist ein tschechischer Motorradhersteller.

Kammscher Kreis beschreibt das Verhältnis von den Längskräften, die beim Beschleunigen bzw. Bremsen entstehen zu den Seitenkräften quer zur Laufrichtung des Rades bei der Kurvenfahrt (genannt nach dem Ingenieur Wunibald Kamm). Aus dem Kammschen Kreis ist zum Beispiel erkennbar, das bei 36° Schräglage, wie sie auf der Landstraße gefahren wird, noch 85% der übertragbaren Umfangskräfte eines Reifens zum Bremsen bzw. Beschleunigen zur Verfügung stehen. Während in einer Schräglage von 57°, wie sie beim Rennen gefahren wird, nur noch 10% dieser Umfangskräfte des Reifens — für eine hoffentlich sehr gefühlvolle Beschleunigung — verfügbar bleiben (↪ [DVR2008] S. 22).

Kawasaki ist ein internationaler Mischkonzern, der 1878 von *Shozo Kawasaki* als Werft gegründet wurde. 1952 wird der erste luftgekülte Einzylinder-Viertakt-Motorradmotor (*KE 1*) produziert. Auf dem europäischen Markt wurden mit luftgekühlten $250cm^3$- und $350cm^3$-Zweitaktern die ersten Erfolge erzielt. Berühmt wurde beispielsweise die überaus leistungsstarke Dreizylinder-Zweitaktmaschine *Kawasaki 500 H1 Mach III*. 1972 erschien dann das Geschichte schreibende Vierzylinder-Viertaktmotorrad *Kawasaki 900 Z1* mit einer damals sensationellen Beschleunigung von Null auf $100\frac{km}{h}$ in $< 4sec$ (Spitzname „Frankensteins Tochter", genannt nach einem Artikel von Franz Josef Schemer in der Zeitschrift MOTORRAD Heft 4, 1976, S. 6–7, zitiert nach ↪ [ScherSchmi2011].).

Kettentrum bezeichnet den oberen oder unteren Gliederstrang der Kette, das heißt, den Anteil, der nicht mehr von Ritzel oder Kettenrad umgelenkt wird.

Kilo-Gixxer ist der Spitzname für die *Suzuki GSX-R 1000*.

KIBS ist bei Kawasaki (↪ S. 202) eine Abkürzung und steht für *Kawasaki Intelligent Anti-Lock Brake System*.

KIMS ist bei Kawasaki (↪ S. 202) eine Abkürzung und steht für *Kawasaki Ignition Management System*.

Kolben -geschwindigkeit. Die mittlere Kolbengeschwindigkeit bei der Umdrehungszahl, die die Höchstleistung des Motors ergibt, berechnet sich nach folgender Formel:

$$\boxed{V_{Kolben} = Hub * \frac{n}{f}} \tag{E.1}$$

mit:

V_{Kolben}	$\equiv$	mittlere Kolbengeschwindigkeit in Meter pro Sekunde $[\frac{m}{sek}]$
Hub	$\equiv$	Kolbenhub in Meter $[m]$
n	$\equiv$	Motordrehzahl pro Minute bei der die Höchstleistung des Motors gegeben ist $[\frac{U}{min}]$
f	$= 30$	Da die Kurbelwelle pro Kolbenhub nur eine halbe Umdrehung macht, die Motordrehzahl aber bezogen auf die volle Umdrehung definiert ist, ist die Umdrehungsminute zu halbieren. Außerdem ist die Minute der Drehzahlangabe in Sekunden umzurechnen.

Zumindest aus Verschleißgründen gilt ein praktischer Grenzwert von $V_{Kolben} \leq 22\ [\frac{m}{sek}]$. Sport-/(Renn-)Maschinen wie z. B. die *Yamaha YZF-R1* erreichen diesen Grenzwert.

Beispiel: BMW R 1100 GS (↪ Abschnitt A.3 auf Seite 170)
mit einem Hub von $0,0705m$ und einer Leistung (eingetragene)von $57kW$ ($\approx 77PS$) bei $6.500\frac{U}{min}$ ergibt sich eine mittlere Kolbengeschwindigkeit von $V_{Kolben} = \frac{0,0705*6500}{30} \approx 15,3\ [\frac{m}{sek}]$.

Konstant- fahrruckeln entsteht durch einen unrunden Motorlauf bei konstanter Gasgriffstellung. Bei Einspritzanlagen liegt die Ursache dafür oft im Zeitverzug in den Regelzyklen, die die Gemischzusammensetzung stets auf $\lambda = 1$ halten möchten. (↪ λ S. 203) Durch die λ-Regelung kann die Gemischzusammensetzung um $\approx$ 3% variieren, was entsprechende Drehmomentschwankungen hervorruft.

Kradist ist abgleitet aus dem Wort *Kraftradfahrer* beziehungsweise *Motorradfahrer* und wird zur Abgrenzung der üblichen Bezeichnung *Biker* (↪ S. 192) verwendet.

KTM ist ein ötsterreichischer Motorradhersteller, der 1934 von *Hans Trunkenpolz* in Mattinghofen aus einer DKW-Werkstatt gegündet wurde. 1951 entstand mit der *KTM R 100*, die erste eigene Serienmaschine. Mit dem heutigen Motto „*Ready to Race*“ positioniert sich KTM als Sportmaschinenhersteller, insbesondere für Offroad und Supermoto.

Kutte $\equiv$ Leder- oder Jeansweste ohne Ärmel, die zum sichtbaren Tragen von (Rocker-)Club(Funktions-)-Abzeichen und sogenannten Freundschafts-*Patches* dient und vom Träger als Statussymbol verehrt wird. Eine möglichst lange getragene Kutte enthält eine Vielzahl von *Patches*, die primär von besuchten Motorradtreffen und befreundeten Clubs stammen. „Falsche Patches“ führen oft zu Streit für den Träger. Üblicherweise darf eine Kutte von Dritten nicht angefasst werden, weil dies in der *Kutten-Community* als Angriff auf den Träger aufgefasst wird. So gesehen biete die Kutte für den Träger in gewissem Sinn Schutz und wird quasi immer getragen, also nicht nur im direkten Zusammenhang mit dem Motorrad.

kW Kilowatt: $1kW \equiv 1,35962162PS$

λ (Lambda) ist das Zeichen für das Verbrennungsluftverhältnis. Das optimale Luft-Kraftstoff-Verhältnis, das sogenannte *stöchiometrische Verhältnis*, von 14,7 Teilen Luft zu 1 Teil Benzin, wird mit $\lambda = 1$ angegeben. Ein magereres Gemisch (Luftüberschuss) liegt bei $\lambda > 1$ vor, ein fetteres Gemisch (Benzinüberschuss) bei $\lambda < 1$. Beispiel: $\lambda = 1,05$ bedeutet, dass 5% mehr Luft an der Verbrennung beteiligt ist, als zur stöchiometrischen Reaktion notwendig wäre.

λ-Sonde misst den Sauerstoffgehalt im Abgas. Der Wert ist nötig, um die richtige Einspritzmenge zu bestimmen. (↪ λ S. 203)

Latsch Reifenaufstandsfläche

Laverda Moto Laverda S.p.a., Via Mazzini 39a, Breganze (Vicenza), Italien, war ein innovativer Hersteller von Motorrädern; 1449 gegründet, Insolvenz Ende der 80iger Jahre, 1993 Neugründung und 2004 Integration in den Piaggio-Konzern.
International Laverda Owners Club (↪ `http://www.iloc.co.uk` (Zugriff: 30-May-2012)

Leistungs -diagramm stellt in einem x-y-Achsendiagramm die Motorleistung (y-Achse, Dimension *kW*) bezogen auf die Motordrehzahl (x-Achse, Dimension $\frac{U}{min}$) dar. In dieses Diagramm wird üblicherweise auch der Drehmomentverlauf eingezeichnet (y-Achse, Dimension *Nm*). Das Leistungsdiagramm wird auf einem

geeichten Prüfstand gemessen und zur Beurteilung des Motors oft als Wert an der Kurbelwelle dargestellt.

Lenkeinschlag liegt bei $\approx 0,5 \ldots 0,8^\circ$ bei gemütlicher Fahrt auf einer sich dahinschlängelnden Landstrasse. Bei der Kurvenfahrt mit einem Kurverradius der Mittellinie von $\approx 50m$ (z. B. Autobahn-Kleeblatt) liegt der Lenkeinschlag bei $< 2^\circ$ ($\approx 10mm$ Ausschlag an den Lenkerenden). Die üblicherweise möglichen $\approx 40^\circ$ werden zum Rangieren und für abgestützte Kurven im Schrittempo gebraucht. (↪ [Spi2006] S. 55)

Lowsider bezeichnet einen Sturz in Schräglage, bei dem ein Laufrad einfach wegrutscht und das Motorrad zur kurveninneren Seite, zur *„low side"*, fällt. Beim Lowsider rutschen Fahrer und Motorrad liegend weg. Aufgrund höherer Bodenreibung beim Fahrer bleibt dieser gegenüber dem Motorrad zurück (vorausgesetzt beide können frei rutschen!).

Beim *„Highsider"* (↪ S. 200) wird der Fahrer schlagartig abgeworfen, wobei das Motorrad in die gleiche Richtung geschleudert wird wie der Fahrer, so dass die Gefahr besteht, das es den den Fahrer erschlägt (Tod!). Der Lowsider ist daher im Prinzip ungefährlicher als der Highsider.

Marauder (Plünderer) ist die Bezeichnung für die *Suzuki VZ 800 Marauder*; ein Mittelklasse *Cruiser* von *Suzuki* (↪ S. 210); Hubraum: $805cm^3$, Bohrung $\times$ Hub: $83 \times 74,4mm$, Leistung $39kW$ ($\equiv 53PS$) bei $6500\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment: $65,7Nm$ bei $5000\frac{U}{min}$, in Deutschland von 1996 ($\approx$ 12.000 DM) bis 2003 ($\approx$ 6.900 €) verkauft.

Meguro Motorcycles war eine der ältesten Japanischen Motorradmarken. Sie wurde von *Kawasaki Heavy Industries, Ltd.* (↪ S. 202) übernommen. An ihren Modellen orientierte sich später das Retro-Bike *Kawasaki W 650* mit der Königswelle für den Nockenwellenantrieb.

MoGo ist die Abkürzung für einen *Motorradgottesdienst*, veranstaltet von *MOGO* Hamburg — in der Nordkirche e. V., Königstraße 54, D-22767 Hamburg, Telefon 040/306201130, der in der Regel mit einer gemeinsamen Konvoifahrt über die A7 nach Kaltenkirchen verbunden ist.

Am 14-Jun-2015 habe ich an diesem Biker-Großereignis mit meiner *BMW R 1100 GS* teilgenommen (↪ Abbildung E.2 auf Seite 205). Es waren $\approx$ 27.000 Biker unterwegs. Die Autobahn A7 war extra dafür gesperrt. Auf den Brücken über die A7 und auch am Rand der Autobahn standen Massen von winkenden Zuschauern. Es ist richtig anstrengend in einem solch großen Konvoi im *Stop--and-Go*-Modus zu fahren. Aber es ist ein ganz besonderes Erlebnis.

Moped *„motorisierte Pedale"*

Mopped ist der „Kosename" für ein Motorrad (↪ auch *Töff-Fahrer* S. 210). Diese Schreibform ist strikt zu unterscheiden von der Bezeichnung „Moped" ($\equiv$ Abkürzung für Motor und Pedal), einem Fahrrad mit organisch eingebauten Hilfsmotor bis $50cm^3$ Hubraum.
„Aus dem Munde eines der restlichen Welt zugehörigen Lebewesen ($\equiv$ kein Biker) *wird es als Beleidigung aufgefasst."* (↪ [DieXXXX] S. 30)

MotoGP $\equiv$ *„Königsklasse"* im Rahmen der FIM-Motorrad-Weltmeisterschaft (↪ S. 197) mit $\leq 1000cm^3$-Viertakt-Motor und $\leq$ 4-Zylindern sowie $153kg$-Mindestgewicht bei $100cm^3$.

Legende:
Foto: Unbekannter Biker mit meinem Smartphone am 14-Jun-2015

Abbildung E.2: Einer von ≈ 27.000 Bikern beim MOGO 2015

(↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/MotoGP` (Zugriff: 13-May-2012))

Schnellste Runde: *MotoGP*, *Moto2* und *Moto3* beim FIM-Rennen am 6-März-2012 auf dem *Autódromo do Estoril*, $\approx 30km$ westlich von Lissabon, $4,182km$ Streckenlänge (↪ [Kir2012] S. 124):

- MotoGP (↪ S. 204): Jorge Lorenzo (E) in $1.36,909min = 155,353\frac{km}{h}$
- Moto2 (↪ S. 205): Pol Espargaró (E) in $1.40,921min = 149,178\frac{km}{h}$
- Moto3 (↪ S. 205): Sandro Cortese (D) in $1.47,354min = 140,238\frac{km}{h}$

Moto2 ≡ Prototypenmotorradklasse im Rahmen der FIM-Motorrad-Weltmeisterschaft (↪ S. 197) mit $600cm^3$-Viertakt-Vierzylinder-Motor. Hinweis: Die Motoren liefert ausschließlich Honda (Serienmotor der Honda CBR 600).
(↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Moto2` (Zugriff: 13-May-2012))

Moto3 ≡ Rennmotorradklasse im Rahmen der FIM-Motorrad-Weltmeisterschaft (↪ S. 197) mit $250cm^3$-Viertakt-Einzylinder-Motor. Hinweis: Ersetzt ab 2012 die alte $125cm^3$-Klasse.
(↪ `http://de.wikipedia.org/wiki/Moto3` (Zugriff: 13-May-2012))

Moto Guzzi ist der älteste italienische Motorradhersteller, dessen Ursprünge auf 1918 zurück gehen. *Carlo Guzzi*, *Giovanni Ravelli* und *Giorgio Parodi* konstruierten einen liegenden Einzylindermotor mit untenliegender Nockenwelle und zwei per Stossstangen betätigte Ventile — genannt *Normale*. Auf dieser Basis wurde lange Zeit Maschinen produziert, z. B. 1976 die *Moto Guzzi Sahara 500* mit $499cm^3$ und $25PS$ bei $4800\frac{U}{min}$ und einer Höchstgeschwindigkeit von $115\frac{km}{h}$.
Heutiges charakteristisches Markenzeichen ist der luftgekühlte V2-90°-Motor, der quer eingebaut ist und so ohne Umkehrung den Guzzi-üblichen Kardanantrieb ermöglicht, z. B. *Moto Guzzi California Vintage* mit $1064cm^3$ und $55kW$ und einem Drehmoment von $88Nm$ bei $5000\frac{U}{min}$. Nach wechselnden Eigentümern gehört *Moto Guzzi* ab 2004 zu *Piaggo-Gruppe*.

MOM *Motorcycle owner's manual*

Moto Morini wurde von *Alfonso Morini* 1937 als Firma für dreirädige Nutzfahrzeuge gegründet. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde in Bologna das Einzylinder-Zweitaktmodell *Morini T125* vorgestellt. Es orientierte sich an den DKW-Modellen. 1972 kam vom genialen Kontrukteur *Franco Lambertini* die legendäre *Morini 3 1/2*, ein längs eingebauter V2-72°-Viertaktmotor mit $344cm^3$ und $38PS$ sowie $\frac{Bohrung}{Hub} = \frac{62,0mm}{57,0mm} = 1,087$. Nach vielfältigen Wirren werden seit 2005 in Bologna wieder Morinis gebaut, z. B. *Moto Morini Corsaro 1200* wieder mit längs eingebautem, ultrakurzhubigen V2-Motor, allerdings mit ungewöhnlichen 87°-Winkel und $1200cm^3$ und $103kW$ und einem Drehmoment von $123Nm$ bei $6500\frac{U}{min}$ und
$\frac{Bohrung}{Hub} = \frac{107,0mm}{66,0mm} = 1,62$.

Motronic ist die Herstellerbezeichnung der Firma *Bosch* für ihre *digitale Motorelektronik* (↪ DME S. 196).

MOZ Motor Oktan Zahl — gemessen bei einer Drehzahl von $900\frac{U}{min}$ mit Gemischvorwärmung im 1-Zylinder-Prüfmotor; < ROZ ↪ S. 208).

μ bezeichnet den Reibbeiwert ↪ S. 208.

MuZ — Motorrad- und Zweiradwerk GmbH — ↪ MZ S. 206

MV Augusta — *Meccanica Verghera Augusta* — stellte 1946 ein $98cm^3$-Zweitakt-Motrrad vor. Drei Jahre später kam mit der *MV Augusta Bialbero 125* der erste große Verkaufserfolg. Ab 1950 wurden Rennmaschinen entwickelt, *„die bis 1976 nicht weniger als 275 Grand Prix-Siege und 38 Fahrer-Weltmeisterschaften einfuhren.*“ (↪ [MJahr2008] S. 130) Ab 1997 wurden von *Massimo Tamburini* die *MV Augusta F4*-Modelle konzipiert. Sie basieren auf einem Vierzylinder-Reihenmotor mit $\geq 122kW$ und h Fahrwerken mit Einarmschwinge.

MZ — *Motoradwerke Zschopau* — entstanden 1956 aus den ehemaligen Fabriken der *DKW* (↪ S. 196), die in der DDR lagen. Beispielsweise wurde in den Jahren 1973–1982 das praxisgerechte Modell *MZ TS 250* (≡ Telegabel-Schwinge), z. B. geschlossener „Kettenkasten“, gebaut. Diese $130kg$ schwere Maschine hatte einen Zweitakt-Motor von $243cm^3$ der 17–19 *PS* leistete.

Nach der Wiedervereinigung hat der Investor *Hong Leong Industries* aus Malaysia die Marke übernommen.

„Es findet sich tatsächlich kaum ein besseres Beispiel als MZ, um die gemeinen Tücken der Wiedervereinigung zu demonstrieren. [...] *Lohnverzicht der Belegschaft (erzwungen oder nicht?), ein neues Firmenemblem und einen neuen Namen (MuZ* (↪ S. 206) *statt MZ),* [...] *schließlich rund 45 Millionen DM an ausgezahlten Bürgschaften und Fördermitteln („In den Sand gesetzt“, sagen manche),* [...] *Anmeldung der Gesamtvollstreckung/Ost (= Konkurs/West) im Juli 1996* [...] *Warum? Weil Motorräder kein Allerweltsprodukt sind, sondern eben Motorräder. Etwas, womit sich Leidenschaften, Sehnsüchte, Gefühle wecken lassen; womit mythisch die Vergangenheit beschworen werden kann zugunsten der 'Motorräder unserer Zukunft' (= MuZ)*“ (↪ [Hol1998] S. 136–137)

Nackenstütze stabilisiert und gibt Halt, um bei Stürzen das Überstrecken oder seitliche Abknicken des Kopfes effektiv einzuschränken. Trotz der Stützfunktion ist die Bewegung des Kopfes nicht eingeschränkt. Ein führender Hersteller ist die Firma *Ortema GmbH* (ORthopädie TEchnik MArkgröningen, Kurt-Lindemann-Weg 10, D-71706 Markgröningen, Tel.: 07145/912081)
↪ `http://www.ortema.de/de/` (Zugriff: 25-Aug-2010)

Newton ist die Kraft, die benötigt wird, um einen ruhenden Körper mit der Masse $1kg$ innerhalb von einer Sekunde gleichförmig auf die Geschwindigkeit $1\frac{m}{s}$ zu beschleunigen.

$$1[N] = 1[\frac{kg * m}{s^2}] \tag{E.2}$$

Für die Gewichtskraft gilt: $1kp = 9,80665N$ bei einer mittleren Erdbeschleunigung ist $g = 9,80665\frac{m}{s^2}$.

NHS -Reifengravur *Not for Highway Service* ≡ Geländereifen, die nicht auf öffentlichen Straßen eingesetzt werden dürfen.

Ofen ist eine „saloppe“ Bezeichnung von Bikern für ihr Motorrad (auch Bock (↪ S. 192) oder Hobel (↪ S. 200) genannt).

OHC *overhead camshaft*; oben (über den Ventilen im Zylinderkopf) liegende Nockenwelle

OHV *overhead valve*; über dem Verbrennungsraum im Zylinderkopf hängende Ventile — die Nockenwelle(n) befinden sich im Motorgengehäuse

Öl- Temperatur des Motors sollte im Bereich $\approx 75^\circ \ldots 110^\circ$ Celsius liegen — optimal ist eine Temperatur von $\approx 85^\circ$ Celsius.

O.T. obere Totpunkt des Kolbens bei einer Kurbelumdrehung

Panhead -Motor von *Harley-Davidson* (↪ S. 199) wurde 1948 – 1965 produziert. „Panhead“ heißt der 45°-V2-Motor (1965: $1.207cm^3$) wegen seiner pfannenförmigen Zylinderköpfe aus Aluminium. Die Ventile werden über Hydrostößel und Stoßstangen von der untenliegende Nockenwelle gesteuert. Der aktuelle Nachfolger, *Twin-Cam-103*-Motor (2012: $1.690cm^3$), hat das grundsätzliche Layout übernommen ist allerdings mit Elektronik vollgestofft.

PKS *Persönliche Schutzausrüstung*

PS Pferdestärke: $1PS \equiv 0,73549875kW$

PSA persönliche Schutzausrüstung (Aufprallprotektoren ↪ Europa Norm *EN 1621-1*)

Quetschzone ist ein stark abgeflachter Bereich des Zylinderkopfes an der Randzone des Verdichtungsraumes. Sie bewirkt eine besonders gute Gemischverwirbelung und reduziert damit die Zeit, die die Flammenfront zu ihrer Entwicklung im Arbeitstakt benötigt. Zusätzlich wird damit einer vorzeitigen Selbstzündung des Gemisches (Klopfen, Klingeln) vorgebeugt.

Radial- Reifen besitzt eine Karkasse, deren Fäden im 90°-Winkel zur Fahrtrichtung verlaufen, also in Richtung des Radius des Laufrades. Die Formstabilität bei hohen Geschwindigkeiten wird mit zusätzlich ein oder zwei Gürtellagen erreicht.

RAT *Riders Association of Triumph*

RC ist bei KTM (↪ S. 203) für die Typenenbezeichnung eine Abkürzung und steht für *Road Competition*.

RCB ist bei Honda (↪ S. 200) für die Typbezeichnung eine Abkürzung und steht für *Racing City Bike*.

Reibbeiwert ist ein Maß für die „Verzahnung“ des Reifens mit der jeweiligen Straßenoberfäche. Die Erdbeschleunigung von $9,81\frac{m}{s^2}$ gilt als ein Basiswert für alle Brems- und Beschleunigungsvorgänge wobei ein Reibbeiwert von $\mu = 1$ zugrunde gelegt wird. Mit einer modernen Bremsanlage, z. B. von einer *Honda CBF 1000*, werden folgende Bremswege in μ-Abhängigkeit erreicht (z. B. ↪ [DVR2008] S. 15):

Reibwert μ	Bremsweg aus $100\frac{km}{h}$	Art des Strassenbelags
1,2	$\approx 34m$	rauer, extrem griffiger Asphalt
1,0	$\approx 40m$	griffiger Asphalt ($9,81\frac{m}{s^2}$)
0,9	$\approx 44m$	normaler Asphalt
0,7	$\approx 56m$	glatter Asphalt
0,5	$\approx 79m$	Kopfsteinpflaster
0,3	$\approx 131m$	nasser Staub
0,08	$\approx 492m$	Eis

Road Star Warrior (Straßenkämpfer) ist die Bezeichnung für einen eindrucksvollen *Cruiser* von *Yamaha* (↪ S. 213), V2-Viertaktmotor, Hubraum: $1.670cm^3$, Bohrung × Hub: $97 \times 113mm$, Leistung: $62kW$ ($\equiv 84PS$) bei $4.400\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment: $135Nm$ bei $3.750\frac{U}{min}$, Baujahr 2003 ≈ 13.500 €.

> *„Ein Auspuff wie ein Kanonenrohr, zwei Zylinder mit insgesamt 1.670 Kubik, 1.665 mm Radstand, 275 Kilogramm Trockengewicht, viel poliertes und gebürstetes Aluminium, ein ultrabreiter 200er-Hinterradschlappen, ein Lenker wie ein Longhorn-Geweih, der Rest in böses Schwarz getaucht.“*
> (↪ `http://www.bikerszene.de/magazin/testberichte/Yamaha_Road_Star_Warrior_1700-9700-1.html` (Zugriff: 24-May-2012)

ROZ Research Oktan Zahl — gemessen bei einer Drehzahl von $600\frac{U}{min}$ ohne Gemischvorwärmung im 1-Zylinder-Prüfmotor (≈ Klopffestigkeit beim Beschleunigen; > MOZ ↪ S. 206).

RUB *Rich Urban Biker*

Sag (≈ Eindrucktiefe) bezeichnet den Negativ-Federweg. Anhaltspunkt ≈ 25% des verfügbaren Federweges.

SACS nennt Suzuki (↪ S. 210) seine Luft-Öl-Kühlung, die beispielsweise die *Suzuki GSX-R 1100* des Jahres 1986 mit ihrer sehr feinen Zylinderverrippung hatte. Die Abkürzung steht für *Suzuki Advanced Cooling System*.

Schraubengüte wird auf dem Schraubenkopf in Form einer Zahl mit Punkt angegeben. Beispielsweise besagt die Angabe `12.9`, dass diese Schraube bis an eine Obergrenze von $1200\frac{N}{mm^2} * 0,9 = 1080\frac{N}{mm^2}$ statisch belastet werden darf. Eine übliche Schraubengüte von `10.9` darf daher bis $900\frac{N}{mm^2}$ belastet werden und die ebenfalls verbreitete Schraubengüte `8.8` bis $640\frac{N}{mm^2}$. Für eine hohe Festigkeit, beispielsweise für die Montage eines Gepäckträgersystems, sollte die Klasse 12.9 oder zumindest die Klasse 10.9 gewählt werden.

Beim Wert für die dynamisch zulässige Spannung ist die fertigungstechnisch bedingte Kerbempfindlichkeit bedeutsam. Nach dem Herstellungsverfahren werden unterschieden geschnittene (→ kerbempfindliche) und gerollte Gewinde (→ weniger krebempfindlich).

Shadow Spirit (Schattengeist) ist die Bezeichnung für einen Mittelklassen *Cruiser* von *Honda* (↪ S. 200). Im Jahr 2012 hat die *Honda VT 750 C2* einen Flüssigkeitsgekühlten 52°-V2-Viertaktmotor, Hubraum: $745cm^3$, Bohrung × Hub: $79 \times 76mm$, Leistung: $34kW$ ($\equiv 46PS$) bei $5.500\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment: $64Nm$ bei $3.500\frac{U}{min}$, ABS, Gewicht (vollgetankt): $252kg$, Preis: ≈ 9.000 € (2012).

Shims sind runde Plättchen (*Shimstack*) aus Federstahl, die bei einem Federbein die Löcher im Kolben mit definierter Federkraft verschließen, um so die gewünschte Dämpfung (im Zusammenspiel mit dem Flussventil) zu erreichen.

S-KTRC ist bei Kawasaki (↪ S. 202) eine Abkürzung und steht für *Sport-Kawasaki Traction Control*.

SLS Sekundär-Luftsystem (Nachverbrennungseinrichtung)

Sportler bzw. Supersportler wird ein Motorradtyp bezeichnet, der mit kompakten Abmessungen, knapper Vollverkleidung, tief montierten Lenkerhälften, relativ hoher Sitzposition und Reifen mit geringem Negativprofil über einen Hochleistungsmotor von $\geq 150\frac{PS}{Liter}$ verfügt; z. B. *Kawasaki Ninja ZX-10R*; aktuelles Supersport-Motorrad mit einem Leistungsgewicht von $\approx 1,0\frac{kg}{PS}$; eine Serienmaschine direkt für die Rennstrecke.

Sporttourer wird ein „Sportler“ (↪ S. 209) bezeichnet, der primär auf Komfort bei sehr hohen Geschwindigkeiten und sekundär auf minimales Gewicht ausgelegt ist; z. B. *Kawasaki ZZR 1400* (↪ S. 2) oder *Suzuki Hayabusa 1300* — beide im Jahr 2012 mit Speedcutter auf $299\frac{km}{h}$ abgeregelt.

> Wulf Weiss: „*In Sachen Touring und Alltag zeigen sich beide Boliden als ebenso gelassene wie kraftvolle Begleiter.*“ (↪ [Wei2012] S. 40)

Street -fighter ist ein „martialischer Name“ für ein unverkleidetes Sportmotorrad mit aufrecht-bequemer Sitzposition.

Stoppie bezeichnet das Aufstellen des Motorrades auf dem Vorderrad.

Sturgis ist eine Kleinstadt, South Dakota, USA (≈ 7.000 Einwohner). Einmal im Jahr treffen sich dort ≈ 500.000-Harley-Fahrer zu einem sehr lauten und freizügigen Fest.
(↪ `http://www.sturgismotorcyclerally.com/` (Zugriff: 5-Apr-2012))
„*Was Mekka den Muslimen ist, das ist dieses* 7.000*-Einwohner-Kaff in South Dakota jedes Jahr im August für Amerikas* (für die ganze Welt) *Harley-Davidsonianer.*“ (↪ [Kle2012] S. 58)

Supermoto (kurz „SuMo“) ist eine Motorradsportart, die seit etwa 1985 in Europa betrieben wird. Nach der ursprünglichen Idee sollten aus den Sportarten *Motocross*, *Straßenrennsport* und *Dirttrack* (bzw. Flattrack) die besten Fahrer (sogenannte „*Superbikers*“) ermittelt werden. In Frankreich wird diese Sportart „*Supermotard*“ bezeichnet. Supermoto-Rennstrecken umfassen einen Asphalt-, einen flachen Kies- und einen hügeligen Offroad-Teil. Der Asphaltanteil beträgt üblicherweise ≈ 70% der Gesamtstrecke.

Chrakteristisch sind atemberaubende Drifts und Sprünge im Offroad-Teil. Die Fahrer tragen einteilige Lederkombis mit Protektoren, Cross-Helme und Cross-Stiefel, welche die Supermoto-Fahrer von Straßenrennfahrern abheben.

Seit 2007 gilt folgende Klasseneinteilung:

Klasse S1 $> 240 \cdots \leq 450 cm^3$ Hubraum

Klasse S2 $> 475 cm^3$ Hubraum

Klasse C1 $> 240 \cdots \leq 450 cm^3$ Hubraum ($\approx$ 2. Liga)

Klasse C2 $> 475 cm^3$ Hubraum ($\approx$ 2. Liga)

Das Mindestgewicht (ohne Kraftstoff gemessen) beträgt:

- Motorrad $\leq 250 cm^3$: $Gewicht_{min} = 98 kg$
- Motorrad $> 250 cm^3$: $Gewicht_{min} = 102 kg$

Der maximal zulässige Geräuschpegel beträgt für alle Klassen $96 dB(A)$.
↪ `http://www.dmsb.de/downloads/563/TB_Supermoto.pdf` (Zugriff: 03-Aug-2008)

Supermotard französische Bezeichnung für „*Supermoto*“ (↪ S. 209)

Suzuki ist ein japanischer Motorradhersteller, der 1909 von *Michio Suzuki* gegründet wurde, ursprünglich für die Produktion von Webstühlen. Nach dem Zweiten Weltkrieg produzierte man dringend benötigte Güter, so z. B. Landmaschinen und die ersten leichten Motorräder mit Zweitaktmotoren. Der boomende Straßenrennsport in den 60ern führte zu einer sehr erfolgreichenden Beteiligung in den Zweitaktklassen. Beispielsweise holte Suzuki von 1962 bis 1968 dort Weltmeistertitel. In den frühen 70ern wurde der „*Wasserbüffel*“ (↪ S. 213) zum „*Dream-Bike*“. 1977 wurde mit der Sportmaschine *Suzuki GS 750* (Viertaktmotor, Vierzylinder-Reihe mit obenliegenden Nockenwellen) wieder eine technische Meisterleistung realisiert. 1999 kam dann die erste *Hayabusa*-Generation auf den Markt, eine Serienmotorrad an der Schwelle zu $300 \frac{km}{h}$.

SYM *Sanyang* ist ein taiwanesischer Konzern der im Jahr 2015 seit 60 Jahren Zweiräder baut. Zunächst in Zusammenarbeit mit *Honda* (↪ S. 200), später mit Eigenentwicklungen für den Weltmarkt. Das Modellprogramm umfasst die breite Palette der Roller, Quads und Leichtkrafträder.

Unter der Marke *SYM* vertreibt einige davon *Sanyang Deutschland GmbH*, Opelstraße 13, D-64546 Mörfelden-Walldorf ↪ `http://www.sym-motor.de` (Zugriff: 21-Oct-2015).

Ein Vertragshändler ist zum Beispiel: *Börnis Roller Shop*, Dorfstraße 18, D-21481 Schnakenbek, Tefefon 04153/580588
↪`http://www.boernis-roller-shop.de` (Zugriff: 21-Oct-2015).

Throttle $\equiv$ Drosselklappe ($\approx$ Gasgriff)

Thunderbird (Donnervogel) ist die Bezeichnung für einen schweren *Cruiser / Chopper* von *Triumph* (↪ S. 211). Im Jahr 2012 hat die *Triumph Thunderbird Storm* einen Flüssigkeitsgekühlten 270°-DOHC-Paralleltwin, Hubraum: $1.699 cm^3$, Bohrung $\times$ Hub: $107,1 \times 94,3 mm$, Leistung: $72 kW$ ($\equiv 98 PS$) bei $5.200 \frac{U}{min}$, maximales Drehmoment: $156 Nm$ bei $2.950 \frac{U}{min}$, Sekundärantrieb: Zahnriemen, ABS optional, Gewicht (fahrfertig): $339 kg$, Preis: ≈ 15.500 € (2012).

> „*Der Welt größte Reihenzweizylinder protzt mit 1,7 Litern Hubraum und feinen Manieren.*“ (↪ [Scho2008] S. 31)

Töff-Fahrer $\equiv$ Motorradfahrer („Kosename“; ↪ auch *Mopped* S. 204); oft Experte beim Umgang mit Gas, Kupplung und Fussbremse.

Touren -Sportler $\approx$ Sporttourer $\hookrightarrow$ S. 209

Trail $\equiv$ Nachlauf

Tribologie umfasst das Forschungsgebiet und die Technologie von wechselwirkenden Oberflächen in relativer Bewegung ($\equiv$ Reibungslehre); also auch die Reibung viskoelastischer Stoffe — z. B. zwischen Reifen und Asphalt.

Trike ist ein ein offenes, motorisiertes Straßenfahrzeug mit einem Vorderrad und zwei Hinterrädern. Es gleicht einem Chopper ($\hookrightarrow$ S. 194) mit breitem „Hinterteil“, da sein Vorderrad von einer langen Gabel geführt wird. Beim klassischen Trike besteht das Heck aus der Hinterachse und dem luftgekühten Motor von einem (getuntem) VW Käfer ($\hookrightarrow$ Abbildung E.3 auf Seite 212). Hinweis: Bei einem Trike sind entweder Gurte anzulegen oder Schutzhelme zu tragen — je nach Zulassung.

Ein Trike muss gelenkt werden ähnlich wie beim Gespannfahren ($\hookrightarrow$ Abschnitt 3.7 auf Seite 159).

Triumph ist ein britischer Motorradhersteller, dessen Ursprung auf 1903 zurück geht. 1933 erschien der erste Parallel-Twin. 1944 wurde die Produktion nach Meriden verlegt und 1952 wurde mit *BSA* fusioniert. 1973 kam es zu einem Zusammenschluss der verbliebenen britischen Motorradhersteller, leider ohne wirtschaftlichen Erfolg. 1984 erwarb der Immobilienunternehmer *John Bloor* die brach liegenden Triumph-Namensrechte und baute in Hincley (Grafschaft Leicestershire) eine neue Produktionsstätte auf. Mit modernen Viertakt-Dreizylinder-Motoren, so wie er beispielsweise in der *Triumph Speed Triple* mit $1.050cm^3$ und $97kW$ und einem Drehmoment von $105Nm$ bei $7.550\frac{U}{min}$ wirkt, kam wieder der wirtschaftliche Aufschwung.

U-Kat ungeregelter Katalysator

USD-Gabel *Upside-Down*-Gabel (auf den Kopf gestellte Teleskopgabel; kurz Telegabel) hat den Vorteil einer höheren Stabilität gegenüber einer normalen Teleskopgabel — insbesondere bezüglich der Scherkräfte, weil die Klemmung der Gabelbrücken an den dickeren Aussenrohren ($\equiv$ Tauchrohren) erfolgt. Eine gößere Stabilität ergibt sich zusätzlich durch vergleichsweise größere Überlappung von Innenrohr ($\equiv$ Standrohr) und Aussenrohr. Auch kann es geringere ungefederte Masssen geben.

U.T. untere Totpunkt des Kolbens bei einer Kurbelumdrehung

Versicherungs -Kennzeichen, also kein Nummernschild der Zulassungsstelle, muss für jedes Jahr (Beginn: 1. März) in einer anderen, vorgegebenen Farbe montiert werden, um so leicht sichtbar zu machen, ob das Fahrzeug Haftpflicht versichert ist. Ein solches Kennzeichen von der gewählten Haftpflichtversicherung müssen montieren: Mofas und Mopeds mit nicht mehr als $50cm^3$ ($< 45\frac{km}{h}$), Mofas und Mopeds aus der Produktion der ehemaligen DDR ($< 60\frac{km}{h}$), die vor dem 1. März 1992 bereits versichert waren, maschinell angetriebene Krankenfahrstühle über ($> 6\frac{km}{h}$) und Fahrräder mit Hilfsmotor. ($\hookrightarrow$ `http://www.ifz.de/tippsundtricks-a-z-k_Kennzeichen.htm` (Zugriff: 23-Jun-2012))

Victory ist die Motorradmarke der *Polaris Industries, Inc.*, ein erfolgreicher, amerikanischer Hersteller von *Snowmobiles* und *All-Terrain Vehicles*. Im Jahr 2012 wird in der BRD z. B. das Modell *Victory Hammer S* ($\hookrightarrow$ Abbildung 3.12 auf Seite 137) verkauft. Eine sehr lange Maschine (Länge: $2,366m$) mit $1.731cm^3$--V-Twin-Viertaktmotor, Bohrung $\times$ Hub: $101,0 \times 108,0mm$, Leistung: $66kW$

Legende:
Foto: M. Dammann, 1-Sep-2013, Fahrer: H. Bonin

Abbildung E.3: Trike

($\equiv 90PS$) bei $4.900\frac{U}{min}$, maximales Drehmoment: $140Nm$ bei $2.950\frac{U}{min}$, Reifengröße hinten: $250mm/40R18''$ (!!), Sekundärantrieb: Zahnriemen, Trockengewicht: $305kg$, Preis: ≈ 17.000 € (2012).
↪ `http://www.victorymotorcycles.de` (Zugriff: 24-May-2012).

VTEC *Variable Valve Timing and Lift Electronic Control* ist eine Technik der Firma Honda (↪ S. 200) zur variablen Ventilsteuerung in Motoren; eingeführt 1983.

Wasserbüffel ist der Spitzname für die wassergekühlte Zweitakt-Dreizylindermaschine *Suzuki GT 750*, gebaut von Anfang bis Mitte der 1970er Jahre.

Wasser- Kühlung ↪ Flüssigkeitskühlung S. 198

Wasserpumpe wird vom Motor angetrieben und wälzt $\approx 75\ldots100\frac{l}{min}$ um.

Wave -Bremsscheibe ist an ihrem Außendurchmesser wellenförmig oder „gezackt" gestaltet. Damit soll sich die Bremsscheibe bei starker Erhitzung weniger verziehen. Diese positive Wirkung ist bisher nicht nachgewiesen (↪ [Sto2006] S. 321). Es handelt sich wohl primär um eine Mode.

WVTA ≡ *Whole Vehicle Type Approval*; europäische Zulassungsgenehmigung (↪ S. 194).

WIMA ist die Abkürzung für *Womens International Motorcycle Association*, die internationale Organisation motorradfahrender Frauen. Sie wurde 1950 in den USA von *Louise Scherbyn* gegründet. 1958 gründeten 9 motorradbegeisterte Frauen aus Holland, England, Deutschland und aus der Schweiz die WIMA in Europa. Hieraus sind nach und nach die nationalen Sektionen entstanden. Eine von diesen „Urmüttern" war *Ellen Pfeiffer* (⋆ 19.12.1931, † 11.03.2001), die Begründerin der WIMA-Deutschland und erste deutsche WIMA-Präsidentin.
↪ `http://www.wima-germany.de/` (Zugriff: 01-Apr-2009)

WOW ist die Abkürzung für den Verein *Women on Wheels e. V.*. Er hat seinen Sitz in München. Zweck des Vereins ist die Förderung und Pflege des Motorradfahrens und die Interessenvertretung motorradfahrender Frauen.
↪ `http://www.wow-germany.de/` (Zugriff: 01-Apr-2009)

XML *Extensible-Markup-Language*, Notationssprache für die Datenmodellierung in der Informatik

Yamaha ist ein japanischer Motorradhersteller, des Ursprung auf 1889 zurück geht, als *Torakusa Yamaha* letztlich einen führenden Orgel- und Klavierhersteller schuf. 1955 wurde mit der Motorradherstellung begonnen und zwar mit einem $125cm^3$-Zweitakter (*Yamaha YA-1*), der eine Kopie der *DKW RT 125* darstellte. In den 70ern war das Viertaktmodell *Yamaha XS 650* erfolgreich. 1976 wurde für den Viertakt-Einzylinder-Motor mit der Enduro *Yamaha XT 500* eine Erfolgsstorie geschrieben. In der 2008 aktuellen *Yamaha XTZ 660 Ténéré* erreicht dieser jetz flüssigkeitsgekühlte Einzylinder bei $659cm^3$ eine Leistung von $35kW$ mit einem Drehmoment von $\approx 60Nm$ bei $5000\frac{U}{min}$.

YCC-I *Yamaha Chip Controlled Intake* ≡ elektronisch geregeltes Ändern der Ansaugtrichterlänge. Hinweis: Ein langes Saugrohr sorgt bei niedrigen Drehzahlen für eine bessere Füllung, ein kurzes bei hohen Drehzahlen — Ursache sind Turbulenzen des Gasstromes an der Grenzschicht des Saugrohres, die umso größer sind, je schneller die Gassäule strömt, also je höher die Drehzahl ist. Die Wirkung eines kurzen Rohrs wird durch Anheben des Saugrohres erreicht, weil dann durch den entstandenen „Spalt" zusätzliche Luft einströmt.

Youngtimer $\equiv$ älteres Motorrad, das als Liebhaberfahrzeuge betrachtet wird, jedoch jünger als ein „echter Oldtimer“ ($\leq$ 30 Jahre) ist. Youngtimer sind alltagstaugliche Motorräder; vorausgesetzt sie wurden hinreichend gepflegt.

Ziegelstein ist der Spitzname für die Vierzylindermaschine *BMW K 100 RS*, gebaut von 1983 bis 1992. Der Motor mit liegenden Zylindern ist längs eingebaut, daher bedarf ist keiner Umlenkung für den Kardanantrieb.

Tabellenverzeichnis

1.1 Kriterien zur Wahl eines (Fern-)Reisemotorrades 18
1.2 Enduro-Reisemaschinen im Gewichtsvergleich 26
1.3 Yamaha XT 225 Serow 28
1.4 Suzuki DR 350 28

2.1 Geometriebeispiele von Fahrwerken 69
2.2 Messwerte bei Vollbremsung 93

A.1 Vespa P200E 168

Abbildungsverzeichnis

1.1 Motorrad aus dem Metallbaukasten 12
1.2 Entwurf für das Manuskript 14
1.3 Yamaha XT 225 Serow — linke Seite 27
1.4 Yamaha XT 225 Serow — rechte Seite 27
1.5 Yamaha WR 250 R 31
1.6 Honda CBR 250 R 33
1.7 BMW R 1200 GS 33
1.8 Hildebrand & Wolfmüller 34
1.9 Brough Superior 35
1.10 Kawasaki 900 Z1 36
1.11 Honda Wave 110i 38

2.1 Rotax Einzylinder-Viertaktmotor 42
2.2 Honda CBR 1000 RR Fireblade 43
2.3 Honda VFR 800 FI, RC 46, Baujahr 1998–99 45
2.4 Honda CBX 750 F, Baujahr 1984, Seitenansicht 46
2.5 Honda CBX 750 F, Baujahr 1984, Frontansicht 47
2.6 Honda VTR 1000 Firestorm, Baujahr 2002 50
2.7 Yamaha XTZ 750 Super Ténéré 51
2.8 Cruiser Yamaha XV 1900 Midnight Star — Langhuber 53
2.9 Yamaha XJR 1300 — luftgekühlter Motor 57
2.10 Yamaha GTS 1000 — Achsschenkellenkung 71
2.11 Bimota Tesi 3D — Radnabenlenkung 72
2.12 Conti TKC 80: Unbedenklichkeitsbescheinigung 76
2.13 Inbus-Schlüssel 98
2.14 Steckschlüssel-Satz $\frac{3}{8}''$ 99
2.15 Abdeckhaube 102
2.16 Offroad-Helm: Shoei Hornet DS 103
2.17 80iger Jahre Integralhelm 104
2.18 Enduro-Helm: Uvex Carbon 104
2.19 Hein Gericke Jacke Summit GORE-TEX 109
2.20 Wasserdichter Tourenstiefel *Daytona Road Star GTX* 111

3.1 Honda CBF 600 123
3.2 Claudia Metz und Klaus Schubert 125
3.3 Ted Simon 126
3.4 Lois Pryce 127
3.5 Susi Boxberg 128
3.6 Doris Wiedemann 129
3.7 Fischereihafen-Rennen 28. Mai 2012 131
3.8 Honda VTR 1000 SP 2 — Rennmaschine 132
3.9 Kawasaki GTR 1000 R — „Classic“-Rennmaschine 134
3.10 Laverda 1000 — „Classic“-Rennmaschine 135
3.11 Getunte Ducati — „Classic“-Rennmaschine 136
3.12 Victory Hammer 137
3.13 Mini-Motorrad 138
3.14 ADAC-Honda Wiedereinsteiger *fun & safety* Training — Urkunde 140

A.1 Honda CB 450 K1 164
A.2 Vespa — Aufsicht 167
A.3 Vespa P200 E — Reklamefoto 168
A.4 BMW R 1100 GS 171
A.5 BMW R 1100 GS 172
A.6 Ladegerät 1,0 A DC 173

C.1 Auszug der Datei `Motorrad.xml` 181

E.1 Elektrobike *Brammo Empulse/R* 193
E.2 Einer von ≈ 27.000 Bikern beim MOGO 2015 205
E.3 Trike 212

Anhang F

Literatur

Literaturverzeichnis

[Bar2004] Ralph ≪Sonny≫ Barger unter Mitarbeit von Keith & Kent Zimmerman; Ridin' High, Livin' Free — Die härtesten Motorradgeschichten — aus dem Amerikanischen von Ralf Brunkow und Horst Pukallus, Hamburg (Rowohlt Taschenbuch Verlag) 2004, ISBN 3-499-23561-7. [Hinweis: „*Mit 64 Jahren ist der Hell's-Angel-Chef so begeistert auf den Highways unterwegs wie eh und je.*“ (Buchrückseite)]

[BeHü2006] Jörg Becker / Andreas Hülsmann; Spurensuche — Auf der legendären Canning Stock Route durch das Outback Australiens, Euskirchen (Highlights-Verlag) 2006, ISBN 3-933385-32-6. [Hinweis: „[…] brauchten drei Wochen, um die Canning Stock Route als erste Europäer im Alleingang auf zwei Motorrädern zu bezwingen.“ (↪ Vorwort S. 6)]

[Ber1999] John Berger; Auf dem Weg zur Hochzeit, aus dem Englischen von Jörg Trobitius, Frankfurt am Main (Fischer Taschenbuch Verlag) Mai 1999, 4. Auflage: November 2005, ISBN-13: 978-3-596-14293-4. Die Originalausgabe erschien unter dem Titel "*To the Wedding*" bei Pantheon, New York 1995. [Hinweis: Ein mitreißender, trauriger Roman.]

[Berg2009a] Guido Bergmann; Feldjäger — Test Kawasaki KLX 250 versus Yamaha WR 250 R —, in: Motorrad News (Syburger Verlag GmbH, D-59423 Unna), Heft 6, Juni 2009, S. 40–45. [Hinweis: „*Gesucht: Universalfahrzeug Einspur für Alltagsdienst und Stadtpatrouille, ebenfalls tauglich für Versorgungsfahrt und Geländemarsch.*“ (↪ Bildunterschrift S. 41)]

[Berg2009] Guido Bergmann; Spruchpiloten — Hitparade: Die beliebtesten Motorradfloskeln —, in: Motorrad News (Syburger Verlag GmbH, D-59423 Unna), Heft 4, April 2009, S. 74–75. [Hinweis: Zehn oft zitierte Sprüche.]

[Bie2008] Markus Biebricher; Vernunft und Wahnsinn — Das ist, wofür ich Lebe —, in: Motorrad, Heft 01, 2009 (erschienen am 19.12.2008), S. 56–57, ISSN 0027-237-X. [Hinweis: Ein Bekenntnis zu Harley-Davidson.]

[BiEbSch2008] Andreas Bildl / Jörn Ebberg / Thomas Schmieder; Dröpje voor Dröpje — Verbrauchsreport — Blickpunkt Benzinverbrauch bei Motorrädern, in: Motorrad, Heft 17, 2008, S. 16–25, ISSN 0027-237X. [Hinweis: Ergebnisszusammenstellung von hunderten Maschinen beim Benzinverbrauch auf Landstraßen.]

[BlRo2006] Beate Block / Uwe Rodacker; Doppelpack — Zwei Charaktere - Zwei Motorräder - Ein Traum — 45.000 Kilometer durch 17 Länder, Euskirchen (Highlights-Verlag) 2006, 2. Auflage 2008, ISBN 978-3-933385-33-8. [Hinweis: „*Eine faszinierende Reise von New York nach Feuerland.*“ (↪ Deckblatt)]

[Blo2015] Alexander Blome; Kein Freund und Helfer, in: Tourenfahrer Euskirchen (Nitschke Verlags-GmbH ↪ `http://www.tourenfahrer.de` (Zugriff: 22-Oct-2015)), ISSN 0933-4440, Heft 11, November 2015, S. 119–121. [Hinweis: Eine Story über den Verlust des Seitenständers bei einer KTM Duke 690.]

[BMW1997] BMW AG, Sparte Motorrrad; Bedienungsanleitung R 1100 GS, Bestellnummer: 01 40 9 799 840, 2. Auflage deutsch Juni 1997. [Hinweis: Kleines Handbuch — *„Maß-, Gewichts-, Verbrauchs- und Leistungsangaben verstehen sich mit entsprechenden Toleranzen.*“ (↪ Innenseite der Buchdeckelrückseite)]

[BoSe2007] Susa Bobke / Shirley Seul; Motorrad Handbuch für Frauen, Bielefeld (Delius Klasing Verlag), 4. Auflage 2007, ISBN 978-3-7688-5219-7. [Hinweis: *„Susa Bobke ist Kraftfahrzeugmeisterin und als ≫Gelber Engel≪ […] unterwegs, Shirley Seul ist Schriftstellerin.*“ (↪ Buchrückseite)]

[Bö2015] Uli Böckmann; It’s T-Time … — Customizing Honda CB 500T Brat-Style — in: Motorradfahrer (Nitschke Verlags-GmbH ↪ `http://www.motorradfahrer-online.de` (Zugriff: 03-Oct-2015)) Oktober 2015, S. 16–19. [Hinweis: Beschreibung eines Umbaus.]

[Bö2012] Uli Böckmann; Was zu viel ist […] — Report: Zuladung / Teil 1 —, in: in: Tourenfahrer, Euskirchen (Nitschke Verlags-GmbH ↪ `http://www.tourenfahrer.de` (Zugriff: 16-May-2012)), ISSN 0933-4440, Heft 6, Juni 2012, S. 82–85. [Hinweis: Überlegungen zur zulässigen Zuladung.]

[Box2008] Susi Boxberg; Von Köln nach Kapstadt — Mit dem Motorrad durch Vorderasien und Afrika, Bielefeld (Delius, Klasing & Co KG) 2008, ISBN 978-3-7688-2461-3. [Hinweis: *„Mit ansteckender rheinischer Fröhlichkeit berichtet die Autorin von einer gewagten Motorradreise, […].*“ (↪ Buchrückseite)]

[Bra1999] Joan Brady; Als Gott Harley Davidson fuhr, München (Wilhelm Heyne Verlag) 1999, aus dem Englischen von Mascha Rabben, Taschenbuchausgabe, Originalausgabe *“Good on a Harley”*, ISBN 3-453-15750-8. [Hinweis: Roman: *„In den USA wurde diese kleine Fabel zu einem heimlichen Kult-Bestseller.*“ (Buchrückseite)]

[BrBr2010] Brazz / Brause; 250er? — Pro & Kontra —, in: Motorrad News (↪ `http://www.motorrad.net` (Zugriff: 15-Apr-2012)), Heft 9, 2010, S. 113. [Hinweis: Ironische Glosse.] .

[Bur2007] Günther Burmester; Wie Wickert — Anmerkungen zur Honda VFR, in: Motorrad (test+ technik), Heft 15, 2007, S. 33. [Hinweis: „Vtec-Motor, Einarmschwinge, tolle Verarbeitung: ein geiles Gerät.“ (Hervorgehobenes Zitat)]

[Coc2005] Gaetano Cocco; Motorrad-Technik pur — Funktion – Konstruktion – Fahrwerk —, Stuttgart (Motorbuch Verlag) 1. Auflage 2005, Titel der Originalausgabe “*How and why — Motorcycle Design and Technology*”, 1999, übersetzt von Waldemar Schwarz, 2005, Vorwort von Ivano Beggio, Aprilia, ISBN 3-613-02416-0. [Hinweis: Ein gut bebildertes Werk mit vielen Formeln.]

[Cod1993] Keith Code; A Twist of the Wrist Volume II — The Basics of Hight-Performance Motorcycle Riding —, Venice, CA (Acrobat Books) first edition 1993, second printing, ISBN 0-918226-31-7 (Foreword and notes by Doug Chandler). [Remark: “*Keith Code has trained more riders than anyone in the world.*” (Book back side)]

[Cra2010] Matthew B. Crawford; Ich schraube, also bin ich — Vom Glück, Etwas mit den eigenen Händen zu schaffen — Berlin (Ullstein Buchverlage GmbH ↪ `http://www.ullsteinbuchverlage.de/ullsteinhc/` (Zugriff: 13-Apr-2010)) 2010, ISBN 978-3-550-08816-2; aus dem Englischen von Stephan Gebauer; amerikanische Originalausgabe *Shop Class for Soulcraft*, 2009. [Hinweis: *„Erst in der Werkstatt habe ich das Denken gelernt.*“ (↪ Buchrückseite)]

[Coo2012] Matthew Coombs; BMW — R850, 1100 und 1150 Vierventil-Boxer —, Warung und Reparatur, Bielefeld (Delius Klasing Verlag ↪`http://www.delius-klasing.de` (Zugriff: 13-Jun-2015)), 3. Auflage 2012, ISBN 978-3-7688-5224-1. [Hinweis: Sehr hilfreiches Buch.]

[Cur1981] Bob Currie; Geart British Motor Cycles of the Fifties, London u. a. (The Hamlyn Publishing Group Limited) second Impression 1981, ISBN 0-600-36371-6. [Remark: Most of the illustrations in this book are from the archives of *Motor Cycle Weekly*.]

[Deg2007] René Degelmann; Offroad perfekt — Mit dem Motorrad im Gelände —, München (GeraMond Verlag) 2007, ISBN 978-3-7654-7707-2. [Hinweis: Ein gut bebildertes Buch — besonders für Einsteiger nützlich.]

[Dem2004] Klaus Demel; Das Handbuch für Motorradreisen, Stuttgart (Motorbuch Verlag) 2004, ISBN 3-613-02399-7. [Hinweis: Eine Menge erprobter Tipps.]

[Den2012] Thorsten Dentges; Persönliche Schutzausrüstung — Von Hals bis Fuss —, in: Motorrad Coach Besser Fahren, 279 Tipps, Fahrfreude und Sicherheit, Stuttgart (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co KG, Leuschnerstraße 1, D-70174 Stuttgart, ↪ `http://www.motorradonline.de` (Zugriff: 6-Jun-2012)), 2012, S. 74–81. [Hinweis: Textredakteur für dieses Thema.]

[DieXXXX] Renate Dietzelt; Frau + Motorrad = eine Liebesgeschichte, Norderstedt (Books on Demand GmbH) ohne Jahreszahl, ISBN 3-8334-4470-3. [Hinweis: Sehr einfache Aufmachung.]

[Dri2008] Christoph Driesen; Alte Tugenden — Touren-Test *Yamaha XT 660 Z Ténéré*, in: Tourenfahrer Heft 9, 2008, S. 26–33. [Hinweis: Ein Loblied auf die €6.995,- teuere Neuauflage des bewährten „Wüstenschiffes“ im Jahr 2008.]

[DrNo2010] Dr. No; Abenteuerreisen zwischen Jakobsweg und Seidenstraße — Reiseempfehlungen und Kurzromane — A-7311 Neckenmarkt (novum publishing gmbh ↪ `http://www.novumverlag.at` (Zugriff: 09-Apr-2010)) 2010, ISBN 978-3-99003-076-9. [Hinweis: Nützliche Reisetipps.]

[DVR2008] Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V. (Hrsg.); Motorrad fahren gut und sicher — Basiswissen, nützliche Tipps für den Alltag, Fahrtechnik —, leitender Redakteur: Lothar Kutschera, Stuttgart (Motor Press; MOTORRAD), ISBN keine, Jahreszahl keine. [Hinweis: Broschüre gesponsert vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.]

[Ebe2010] Hans Eberspächer; Motorradfahren — mental trainiert —, Stuttgart (Motorbuch Verlag, `http://www.motorbuch.de/` (Zugriff: 17-Jul-2010)), 2010, ISBN 978-3-613-03160-9. [Hinweis: Der Autor war bis 2007 Professor für Sportpsychologie an der Universität Heidelberg.]

[Fieb2012] Barabara Fiebig; Wenn einer eine Reise tut ... — Neulich in Gedanken —, in: Motorrad Abenteuer, Heft 4, 2012, S. 96–97, ISSN 1619-4462. [Hinweis: Thematisiert die Langweile, die zu jeder Motorradfernreise gehört.]

[Fiel2012] Graham Field; In Search of Greener Grass — Riding towards dreams ... and trying to avoid camels —, Leicestershire LE8 ORX UK (Mataor ↪ `http://www.troubador.co.uk/matador` (Zugriff: 13-Jul-2012)), 2012, ISBN 978-1780880-884. [Remark: Graham Field (↪ `http://www.insearchofgreenergrass.com` (Zugriff: 13-Jul-2012)): *“I embarked on a 15,000 mile solo motorcycle ride to see what would break first; bike, body or budget.”*]

[Fier2006] Wolfgang Fiereck; Mit der Harley an der Himmelspforte — Der Unfall, der mein Leben veränderte — aufgezeichnet von Michael Kraft, Bergisch Gladbach (Bastei Lübbe Taschenbücher), Band 61597, 1. Auflage Oktober 2006, ISBN-13: 978-3-404-61597-1. [Hinweis: „*Eine Frage taucht jedoch immer wieder auf, lässt mich einfach nicht mehr los: Warum ich?*“ (↪ Buchrückseite)]

[Fun2006] Joachim Funke; Belastung und Beanspruchung von Motorradfahrern bei der Bremsung mit verschiedenen Bremssystemen, Dissertation, Fachbereich Maschinenbau an der Technischen Universität Darmstadt, 18. Januar 2006, ↪ http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/epda/000907/Funke_Joachim_FZD_Diss.pdf (Zugriff: 24-Oct-2008) [Hinweis: „*In der vorliegenden Arbeit wird über die Betrachtung des Ergebnisses der Bremsleistung hinaus die Beanspruchung des Fahrers beim Bremsen mit verschiedenen Bremssystemen untersucht.*“ (↪ Zusammenfassung S. IX)]

[Fur2007] Masao Furusawa; Interview in der Zeitschrift *PS*, Heft 12, 2007, S. 97. [Hinweis: Diskussion über den 800cm^3-MotoGP-Yamaha-Motor und seine Wettbewerbsfähigkeit mit dem Chef-Entwickler.]

[FSZ2008] ADAC Fahrsicherheitszentrum Lüneburg; Ratgeber Verkehrssicherheit — Sicher besser fahren — Motorrad, Broschüre von 18-Seiten, keine Jahresangabe, erhalten 2008. ↪ http://www.fsz-lueneburg.de/ueber-uns/ (Zugriff: 2-Sep-2008) [Hinweis: Nützliche und einprägsam formulierte Tipps zum sicheren Fahren.]

[Ges2011] Rudolf Geser; Die schönsten Motorradtouren in Deutschland — 40 Touren von den Alpen bis an die Nordsee —, München (Bruckmann Verlag ↪http://bruckmann.de/ (Zugriff: 27-Dec-2012)), aktualisierte Neuauflage 2011, ISBN 978-3-7654-5762-3, Erstauflage erschienen 1999. [Hinweis: Viele sehr motivierende Fotos.]

[Gfe2007] Alex Gfeller; Der Florettfechter, Regensburg (Spielberg Verlag) 2007, ISBN 10 3-9810777-8-4. [Hinweis: Ein pensionierter Bauunternehmer fährt im November mit einer Kreidler Florett durch die Schweizer Alpen.]

[Göt2007] Bernhard Götz (Verlag, Ahornweg 4, D-4255 Roigheim); Sicher Umsteigen — Vom Solo-Motorrad auf's Gespann — Schriftenreihe: Krafträder mit Beiwagen, 2007, ↪ http://www.motorrad-gespanne.de/einsteiger-/Bilder/Umsteigen_Tipp.pdf (Zugriff: 23-Mar-2009)

[Gro2008] Timo Grosshans; Ich will Dich — MO Erlebnis — in: Motorrad Magazin (MO Medien Verlag GmbH, Stuttgart, http://www.mo-web.de (Zugriff: 13-Mai-2011)), Heft 6, Juni 2008 (?), ISSN 0723-2616, S. 90–92. [Hinweis: Beschreibung eines glücklichen Spontankaufs, ohne Probefahrt.]

[Gün2015] Thilo Günther; Fish Kult — Bericht über das 58. Rennen in Bremerhafen — in: Motorradzeitschrift PS (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, Leuschnerstraße 1, D-70174 Stuttgart), Heft 7, 2015, S. 90–93. [Hinweis: Autor ist selbst mitgefahren.]

[HeKa2015] Rolf Hennings / Stefan Kaschel; Alles kalter Kaffee? — On the road auf Alteisen —, in: FUEL — Motorrad & Leidenschaft — Heft 2, 2015 (↪ http://www.fuel-online.de (Zugriff: 13-Sep-2015)) S. 74–86. [Hinweis: Lockere Story über „Café Racer“.]

[Hen2009] Rolf Henniges; Test Yamaha Vmax — Das fünfte Element —, in: Motorrad, Heft 2, 2009, S. 10–17, ISSN 0027-237X. [Hinweis: Großes Lob auf die Vmax: „*Wer die neue Vmax auch nur einen halben Tag bewegt hat, kann sich schwerlich vorstellen, ohne sie weiterzuleben.*“ (↪ S. 11)]

[Hen2008] Rolf Henniges; FINALE Harley-Davidson Rocker C — Die Runde der Wahrheit — in: MOTORRAD FINALE, Heft 7, 2008, S. 154–159. ↪ http://www.motorradonline.de/rockerc (Zugriff: 5-Nov-2008) [Hinweis: Eine Liebeserklärung für die *Harley-Davidson Softail Rocker C*. „Der Schlüssel zur Unsterblichkeit.“ (↪ [Hen2008] S. 156)]

[Hepp2015] Matze Hepper; Dicht und bequem — 14 Paar wasserdichte Tourenstiefel im Vergleich — in: Motorrad Magazin (MO Medien Verlag GmbH, Stuttgart, http://www.mo-web.de (Zugriff: 19-Jun-2015)), Heft 7, Juli 2015, ISSN 0723-2616, S. 82–91. [Hinweis: Praxisgerechter Test.]

[HepCor2015] Matze Hepper / René Correra; Suchtfaktor Freude — Lustobjekte Suzuki GSX-S 1000 und Yamaha MT-07 — in: Motorrad Magazin (MO Medien Verlag GmbH, Stuttgart, `http://www.mo-web.de` (Zugriff: 19-Jun-2015)), Heft 7, Juli 2015, ISSN 0723-2616, S. 22–31. [Hinweis: René Correra: „5800 €*: Man kommt an diesen gewaltigen Preisunterschied zwischen GSX-S 1000 und MT-07 nicht vorbei.* […] *Yamaha liefert ein Spaßtool erster Güte und den Preis-Leistungskracher des Jahrzehnts. Dennoch: Die Suzi ist das bessere Krad.*“ (↪ [HepCor2015] S. 31)]

[HeSch2011] Helmut Heusler / Henning Schäffler; Technik — Rote Bananen —, in: Motorrad Magazin (MO Medien Verlag GmbH, Stuttgart, `http://www.mo-web.de` (Zugriff: 13-Mai-2011)), Heft 3, März 2011, ISSN 0723-2616, S. 52–63. [Hinweis: Eine umfassende Diskussion über „Fahrdynamik“.]

[Hof2009] Ulrich Hoffmann; Das Grosse Lexikon der Motorradtechnik, Königswinter (HEEL Verlag GmbH) 2009, ISBN 978-3-86852-090-3. [Hinweis: Der Autor beschreibt in seinen Stichworten neben der klassischen Technik auch die Errungenschaften durch Computereinsatz.]

[Hoff2012] Wolfgang Hoffmann; Fahren in der Gruppe — Herdentrieb: Einer nach dem anderen – noch mehr Fahrspaß im Team —, in: Der praktische Motorrad-Ratgeber, GTÜ Ratgeber Nr. 9, Sturrgart (GTÜ Gesellschaft für Technische Überwachung GmbH, ↪ `http://www.gtue.de` (Zugriff: 11-Apr-2012)), S. 7. [Hinweis: Plakative Sicherheitstipps]

[Hol2005] Moritz Holfelder; Motorrad fahren — Kleine Philosophie der Passionen —, München (Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG) 4. Auflage, Juli 2005 (Originalausgabe Juni 2000), ISBN 3-423-34233-1. [Hinweis: „[…] *Meine persönliche Traummaschine ist die, mit der ich meine Träume bereits wahr gemacht habe.*“ ↪ Buchrückseite]

[Hol1998] Moritz Holfelder; Das Buch vom Motorrad: eine Kulturgeschichte auf zwei Rädern, Husum (Husum Druck- und Verlagsgesellschaft mbH u. Co. KG) 1998, ISBN 3-88042-862-X. [Hinweis: „*Betrachtet wird das Motorrad als Lebensinhalt, Freizeitvergnügen, Kunstwerk, Sportgerät — und als Symbol für Anarchie und Individualität, als Mythos im Kino und Literatur.*“ ↪ Buchrückseite]

[Hop2005] Reinhard Hopp; Honda CB 750 — Das Motorrad des Jahrhunderts —, Stuttgart (Motorbuch Verlag) 2005, ISBN 3-613-02545-0. [Hinweis: „*Reinhard Hopp skizziert in diesem Buch die Stationen dieses millionenfach gebauten Traums.*“ (↪ Buchrückseite)]

[Hou2008] David L. Hough; Proficient Motorcycling — The Ultimate Guide to Riding Well — (from Motorcycle Consumer News) Lugana Hills, CA 92653 (Bow Tie Press) updated, expanded second edition 2008, ISBN 978-193395835-4. [Remark: “*Note: contents based on the ’Proficient Motorcycling’ series as published in* Motorcycle Consumer News *and* Road Rider *magazine, 1981–1999.*” (↪ page 8)]

[Hül2006] Andreas Hülsmann; Auszeit — 25.000 Kilometer durch Südamerika — Euskirchen (Highlights-Verlag) 3. Auflage 2006, ISBN 3-933385-26-1. [Hinweis: Autor ist selbständiger Journalist und schreibt auch für die Motorrad-Reisezeitschrift TOURENFAHRER.]

[Hül2007] Andreas Hülsmann; Ausrüstung Gepäckstücke, in: *MotorradABENTEUER*, Euskirchen (Reiner H. Nitschke Verlags-GmbH), Heft 3, 2007, S. 77–79, ISSN 1619-4462. [Hinweis: Praxiserprobte Empfehlungen für die „*Gepäck-Aufgabe*“.]

[Hül2009] Andreas Hülsmann; Zweirad-Wohnung, in: *MotorradABENTEUER*, Euskirchen (Reiner H. Nitschke Verlags-GmbH), Heft 1, 2009, S. 15–18, ISSN 1619-4462. [Hinweis: „*Sie ist die schwergewichtigste Reiseenduro auf dem Markt und sollte eigentlich die Nachfolge der* (Honda XRV 750) *Africa Twin antreten. Doch die* (Honda) *1000er Varadero taugt mehr für eine komfortable Tour durch die Alpen als für den extremen Wüstentrip.*“ (↪ Untertitel)]

[Ien2006] Nick Ienatsch; Auf der Ideallinie — Fahrtechnik für sportliches Motorradfahren, Vorwort von Kenny Roberts, Bielefeld (Delius Klasing Verlag) 2006, ISBN 978-3-7688-5232-6, Übersetzung und deutsche Bearbeitung Udo Stünkel, Originalausgabe unter dem Titel „*Sport Riding Techniques*“, Phoenix/USA (David Bull Publishing) 2003. [Hinweis: Ein Buch, „*das sich dem Fahren mit einem Hochleistungsmotorrad auf der Straße und der Rennstrecke widmet*“(↪ S. 13) mit gelungenen Fotos.]

[IFZ2007] Institut für Zweiradsicherheit e. V. (Hrsg.); Motorradbekleidung von Kopf bis Fuß — Schutz ohne Kompromisse —, Essen (IFZ) 2007, ISBN keine, Redaktion: Friedhelm Kortmann. [Hinweis: Broschüre mit guten Ratschläge für den Kauf der Motorradbekleidung.]

[Jan2007] Rainer Janneck; Ein Jahr mein Motorrad und ich, Euskirchen (Highlights-Verlag) 2. Auflage 2007, ISBN 3-933385-31-8. [Hinweis: Spannend lesbare einzelne Reiseberichte.]

[Kap2009] Norbert Kappes; Test Aprilia NA 850 Mana ABS — Sicher ist sicher —, in: Motorrad, Heft 4, 30. Januar 2009, S. 48–49, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: „*Mit* (diesem) *ABS kann sich auch ein ungeübter Fahrer an extrem hohe Bremswerte wagen.*“ (↪ S. 48)]

[Kas2008] Stefan Kaschel; Eile Bewahren, in: Motorrad, Heft 11, 2008, S. 84–89. [Hinweis: „*Für alle Pendler, denen 500 Kilometer in die Heimat ziemlich öde erscheinen, hier ein sicherer Tipp: an den Zeiten feilen.*“ (Untertitel)]

[Kass2007] Reno Kassmann; Lebe deinen Traum — Schicksalsschläge inbegriffen — HP-Erbach (Bettina-Peters-Verlag) 1. Auflage 2007, ISBN 978-3-939691-73-0. [Hinweis: Erlebnisbericht eines Weltenbummlers auf verschiedenen Motorrädern.]

[Kir2012] Friedemann Kirn; Die Ellenbogen ausgepackt — Sport: Grand Prix Estoril/P — in: Motorrad, Heft 11, 2012, S. 120–124. [Hinweis: Schilderung und Ergebnisse des 2012er Grand Prix in Estoril/P.]

[Kir2007] Friedemann Kirn; Zylinder in Reihe — oder im V? in: Motorrad, Heft 5, 2007, S. 160. [Hinweis: Einschätzung über das Trägheitsmoment.]

[Kle2012] Martin Klein; 111 Gründe, Motorrad zu fahren — Eine Liebeserklärung an das letzte Abenteuer der Straße —, Berlin (Schwarzkopf & Schwarzkopf Verlag GmbH ↪ `http://www.schwarzkopf-verlag.de` (Zugriff: 5-Apr-2012)) 2012, ISBN 978-3-86265-128-3. [Hinweis: „[...] *111 Gründe gesammelt, warum ein Leben ohne Motorrad möglich, aber sinnlos ist.*“ (↪ Buchrückseite)]

[Koch2015] Werner Koch; Doppel-Punch, in: Motorradzeitschrift PS (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, Leuschnerstraße 1, D-70174 Stuttgart), Heft 7, 2015, S. 56–57. [Hinweis: Fundierte Antwort auf die Frage, welche Vorteile ein Crossplane-Motor gegenüber einem 180°-*Screamer* hat.

[Koch2011] Werner Koch; Kaufberatung Werkzeug — Bastelstunde —, in: Motorrad Gebrauchtkauf Spezial 2011, (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG) S. 142–143. [Hinweis: Praxisnahe und fundierte Ratschläge zum Kauf von Werkzeug.]

[Kös2008] Dirk Köster; Atembeschwerden im Ansaugtrakt, in: Motorrad Abenteuer, Heft 1, 2008, S. 104–107, ISSN 1619-4462. [Hinweis: Ratschläge eines Praktikers für Fernreisen.]

[Kra2009] Manuela und Matthias Krause; Hautnah — 30.000 Kilometer durch die USA, Kanada und Mexiko; erfahrungen und Begegnungen, die unter die Haut gehen, Euskirchen (Highlights-Verlag) 2009, ISBN 078-933385-46-8. [Hinweis: „*Eine Story, die unter die Haut geht.*“ (Buchrückseite)]

[Kre2008] Dieter Kreutzkamp; Motorrad-Sommer — Mit der Harley durch Südosteuropa, München (Frederking & Thaler Verlag GmbH), Mai 2008, ISBN 978-3-89405-850-0. [Hinweis: „*Ein spannendes Reisebuch für den perfekten Motorradsommer.*“ (↪ Buchrückseite)]

[Krus2015] Lothar Kruska; Aufgeklärt, in: FUEL — Motorrad & Leidenschaft — Heft 3, 2015 (↪ `http://www.fuel-online.de` (Zugriff: 14-Sep-2015)) S. 75. [Hinweis: Autor ist leidenschaftlicher Motorradfahrer und beantwortet augenzwinkernd Fragen rund ums Motorradfahren.]

[KubUhl2014] Lutz-Ulrich Kubisch / Günther Uhlig; Vespa — mi' amore —, Stuttgart (Motorbuch Verlag; Paul Pietsch Verlage GmbH & Co. KG ↪ `http://motorbuch-verlag.de` (Zugriff: 8-Oct-2015)) 2014, ISBN 978-3-613-03700-1. [Hinweis: Neuauflage des „*Lutz-Ulrich Kubischs Kultbuch*“ von 1993. (↪ Vorwort zur Neuauflage, S. 6)

[Kup2012] Guido Kupper; Test: MV Augusta Brutale R 1090, in: Motorrad Magazin (MO Medien Verlag GmbH, Stuttgart), Heft 5, Mai 2012, ISSN 0723-2616, S. 41–45. [Hinweis: „*Unbezahlbar aber ist nach wie vor das Erlebnis Brutale für diejenigen, die genau so etwas suchen.*“ (↪ [Kup2012] S. 45)]

[Kup2011] Guido Kupper; Perlen aus Japan, in: Motorrad Magazin (MO Medien Verlag GmbH, Stuttgart), Heft 12, Dezember 2011, ISSN 0723-2616, Rubrik “Japan Spezial”, S. 23–35. [Hinweis: „*Wir spürten in unseren Herzen und in den Programmen der vier Japanischen Marken unseren wahren Leidenschaften nach.*“ (↪ [Kup2011] S. 23)]

[Kup2009] Guido Kupper; Windspiele, in: Motorrad Magazin (MO Medien Verlag GmbH, Stuttgart), Heft 4, April 2009, ISSN 0723-2616, Rubrik “Test”, S. 38–50. [Hinweis: Ein Plädoyer für die Schönheit von luftgekühlten Motoren.]

[Kup2007] Guido Kupper; Battle Track, in: Motorrad Test, 2007, S. 16–27, Testfahrer: Guido Kupper, Maik Schwarz und Wolf-Martin Riedel. [Hinweis: Fundierter Test, der auf der Bosch-Teststrecke Boxberg eine Fahrt im Ballungsraum abbildet.]

[Lar2004] Indian Larry; Gut gesagt, in *Custombike* Heft 6/2008 (November / Dezember), Mannheim (Huber-VerlagGmbH & Co KG) S. 6, ISSN 1614-9378. [Hinweis: Der 2004 verstorbene *Old School Customer Indian Larry* über sein spirituelles Verhältnis zu Motorrädern.]

[Lee2008a] Jan Leek; Total Normal — Abgefahrene Geschichten aus dem Bikerleben, Suttgart (Motorbuch Verlag) 2008, ISBN 978-3-613-02950-7. [Hinweis: Einzelne Kurzgeschichten.]

[Lee2008b] Jan Leek; Motorradtechnik in klaren Worten, in: Motorradfahrer, Heft 1, 2008, S. 41–43. [Hinweis: Bildliche Erläuterung von Fachbegriffen.]

[Lee2007] Jan Leek; In Würde altern — Glosse in Motorrad Abenteuer, Heft 6, 2007, S. 7. [Hinweis: Plädoyer für das Motorradfahren als Rentner.]

[Ler2009] Achim Lerch; Motorradtour mit Epikur, Norderstedt (Books on Demand GmbH), 2009, ISBN 978-3-8391-2758-2. [Hinweis: Fiktiv sitzt der antike Philosoph Epikur auf dem Sozius sitz und macht eine Alpentour mit.]

[Lin2010] Guido Lindenau; Offroad — Motorrad fahren —, Stuttgart (Motorbuch Verlag ↪ `http://www.motorbuch-verlag.de/` (Zugriff: 21-Aug-2010)) 2010, ISBN 978-3-613-03244-6. [Hinweis: Ein reich bebildertes Tutorial zum Offroad-Fahren.]

[Loh2012] Jörg Lohse; Top Ten on Tour — Oberklasse-Textilkombis im 4000-km-Test —, in: Motorrad, Heft 18, 17. August 2012, Teil Produkttest, S. 64–69, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: Kritik an der Protektorenausstattung.]

[MaSch2010] Helmut Mader / F. J. Schermer; Reparaturanleitung BMW Boxer: Motor, Kupplung, Getriebe, Kardan — Wartung und Reparatur der Vierventil-Boxer ab 1993 —, Technik-Sonderband 6001, Zug (Bucheli Verlags AG, CH-6304 Zug ↪ http://www.bucheli-verlag.ch (Zugriff: 4-Jun-2012)) 2. Auflage 2010, ISBN 978-3-7168-2055-1. [Hinweis: Klassische Reparaturanleitung]

[Mai2003] Karin Mairitsch; Rosarot & himmelblau — Die Geschichte einer Begegnung auf der Straße —, Teil „rosarot“, (Verlag Mairitsch / Prochaska, http://www.textundbild.at (Zugriff: 19-Oct-2008)), 2. verbesserte Auflage 2003, ISBN 3-9501568-0-1. [Hinweis: Ein Buch mit ↪ [Pro2003].]

[Main2013] Jürgen Mainx; Perfekt Motorradfahren — Fahrphysik in Theorie und Praxis —, München (GeraMond Verlag GmbH ↪ http://www.geramond.de (Zugriff: 14-Jul-2015)) 2013, ISBN 978-3-86245-732-8. [Hinweis: Zusammenstellung von Artikeln, die in Motorradzeitschriften schon publiziert wurden ↪ z. B. [Main2011]]

[Main2011] Jürgen Mainx; Elektronische Helfer — Service Fahrphysik; in Theorie und Praxis, Teil 6 —, in: Motorradfahrer (Rainer H. Nitschke Verlags-GmbH ↪ http://www.motorradfahrer-online.de (Zugriff: 3-Apr-2012)), Heft 12, 2011, S. 44-46, ISSN 0935-7645. [Hinweis: Verständliche Technikerläuterung.]

[Mar2007] Frank Marx; Tödliche Schräglage — Ein Motorrad-Krimi —, Hamburg (tredition GmbH http://www.tredition.de/ (Zugriff: 17-Nov-2008)) 2007, ISBN 978-3-940545-04-6. [Hinweis: Ein Krimi in der Sprache von Bikern.]

[McGBoo2007] Ewan McGregor / Charley Boorman; Long Way Down — von Schottland nach Kapstadt, unter Mitarbeit von Jeff Gulvin, aus dem Englischen von Anne Emmert, Helmut Dierlamm, Ursula Pesch und Violeta Topalova, München (Frederking & Thaler Verlag) 2007, ISBN 978-3-89405-698-8. [Hinweis: Hollwood-Star *Ewan McGregor* und sein Freund *Charley Boorman* berichten von ihrer zweiten großen Reise nach ihrer berühmten Weltumrundung “*Long Way Round*”.]

[Men2007] Heiko Menzel (Redakteur); 333 Motorräder — Die Berühmtesten aus aller Welt — Köln (Naumann & Göbel Verlagsgesellschaft mbH) 2007, (ISBN 978-3-625-11801-5 nirgends bekannt; Jahresangabe per Telefon vom Verlag) [Hinweis: Schöne Fotos.]

[MeS1999] Claudia Metz / Klaus Schubert; Abgefahren — In 16 Jahren um die Welt, Köln (Verlag Kiepenheuer & Witsch), 1999, 12. Auflage 2007, ISBN 978-3-462-03007-5. [Hinweis: „*Ein Abenteuer-Schmöker, aber auch ein Buch über ein selbstbestimmtes Leben.*“ (Kölner Stadtanzeiger ↪ Buchrückseite)]

[MJahr2008] Motorrad Jahrbuch 2008, 20. Jahrgang, Stuttgart (MO Medien Verlag GmbH), ↪ http://www.mo-web.de (Zugriff: 20-Dec-2007) [Hinweis: Alle Motorräder 2008; plus Exoten, Gespanne, Roller und Motorräder für Kinder.]

[MKat2009] Motorrad Katalog 2009; Umfassend. Informativ. Seit 1970; 40. Ausgabe Jahrgang 2009, Stuttgart (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, Herausgegeber Paul Pietsch. [Hinweis: Umfassendes Datenmaterial über die in Deutschland lieferbaren Motorräder.]

[MO2012] MO, Redaktion; Motorräder aus zweiter Hand, Motorrad Magazin MO, Gebrauchtkauf — Sonderheft 2012, Stuttgart (MO Medien Verlag GmbH). [Hinweis: Mit Beschreibung von Youngtimern.]

[Mot2007] Motorrad, Redaktion; Gebrauchtkauf 2007 Special, Stuttgart (Motor-Press Verlag GmbH & Co., KG) 2007. [Hinweis: Eine Beschreibung von 132 Bikes.]

[Moto2015] Motorliebe (Michael Blumenstein / Dani Heyne / Lars Riegel); Auf der Vespa durch die USA, (Delius Klasing Verlag ↪ `http://www.delius-klasing.de` (Zugriff: 3-Jun-2015)) 2015, ISBN 978-3-667-10179-2. [Hinweis: Viele wunderschöne Fotos. Der Vespa-Transport in die USA erfolgte mit *CFR Rinkens* ↪ `http://www.cfrrinkens.com/` (Zugriff: 3-Jun-2015)]

[MSF2005] Motorcycle Safety Foundation (MSF); The Motorcycle Safety Foundation's Guide to Motorcycling Excellence — Skills, Knowledge, and Strategies for Riding Right — Center Conway, New Hampshire (Whitehorse Press), second edition, 2005, ISBN-13: 978-1-884313-47-9. [Remark: „[…] *the complete and authoritative guide to safe riding techniques and strategies.*“ (↪ book cover)]

[NeJa2006] Bernd L. Nepomuck / Udo Janneck; Das Schrauberhandbuch — Technik, Wartung, Instandsetzung —, Bielefeld (Delius Klasing Verlag), 12., überarbeitete Auflage 2006, ISBN 978-3-7688-5230-2. [Hinweis: „*Das Standardwerk der Schrauberszene für das Do-it-yourself am Motorrad!*“ (Buchrückseite)]

[Nie2008] Harry Niemann; Der Kniff mit dem Knie, Stuttgart (Motorbuch Verlag) 2008, Vorwort von Bernt Spiegel (↪ [Spi2006]), ISBN 978-3-613-02730-5. [Hinweis: Ein Buch mit vielen Tipps für den Einstieg als Rennfahrer.]

[Obe2009] Dietmar Obert; Rund ums Dach der Welt — Süd- und Zentralasien — in: Motorrad (Teil Unterwegs), Heft 4, 30. Januar 2009, S. 59–72, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: Beschreibt auch die Optimierung seiner *Honda Transalp* für die Fernreise.]

[Ohne2008] Ohne Autorenangabe; Allround Talent, in: Motorrad Abenteuer, Heft 4, 2008, S. 90–91. [Hinweis: Lob auf Stiefel Daytona Trans Open GTX.]

[Pal2012] Frank Palmen; Aus der Fahrpraxis, in: Tourenfahrer, Euskirchen (Nitschke Verlags-GmbH ↪ `http://www.tourenfahrer.de` (Zugriff: 16-May-2012)), ISSN 0933-4440, Heft 6, Juni 2012, S. 79. [Hinweis: Autor ist Instruktor beim Fahrsicherheitszentrum Weilerswist.]

[PeGr2002] Edmund Peikert / Harald Grote; Motorrad-Gespanne im Eigenbau: Anschlusstechnik und Fahrwerksbau und die Vorschriften zur Zulassung, Roigheim (Berhard Götz Verlag) 2002, ISBN 3-9802242-2-8. [Hinweis: Edmund Peikert ist Herausgeber und Autor des ≫Leitfadens für Gespannfahrer≪. Harald Grote ist Prüfingenieur beim TÜV.]

[Pen2007] Ulf Penner; Die Drehmoment-Lüge, in: MO (Motorrad Magazin) Nr. 9 September 2007, S. 52–56, ISSN 0723-2616. [Hinweis: Vergleich der Drehmomente zwischen der *Yamaha MT-01* (≡ „*Dampfmaschine für Erwachsene*“ (↪ [Schä2010a] S. 101)), V2, langhubig, $1670cm^3$, $157Nm$ maximales Drehmoment bei $3700\frac{U}{min}$, $91PS$ ($67kW$) bei $4300\frac{U}{min}$ und der *Suzuki GSX-R 1000*, Vierzylinder, $1000cm^3$, $120,4Nm$ maximales Drehmoment bei $9500\frac{U}{min}$, $185PS$ ($136kW$) bei $11800\frac{U}{min}$.]

[Pete2008] Erik Peters; Cologne-Shanghai — Eine Abeteuerreise —, Oldenburg (Schardt Verlag) 2. überarbeitete Auflage 2008, ISBN 978-3-89841-382-4. [Hinweis: Mit Tipps zur Ausrüstung und Planung.]

[Petz2008] Christian Petzoldt; Motorradpflege — Fachmännisch reinigen, pflegen, erhalten und verschönern, Königswinter (HEEL Verlag GmbH), 2008, ISBN 978-3-89880-833-0. [Hinweis: Ratgeber mit Produktempfehlungen.]

[Pie2004] Melissa Pierson; Über die Leidenschaft ein Motorrad zu fahren, München Zürich (Piper Verlag GmbH) 5. Auflage November 2004, Titel der amerikanischen Originalausgabe "*The Perfect Vehicle. What It Is About Motorcycles*", 1997, übersetzt von Gabriele Herbst, ISBN 3-492-22831-3. [Hinweis: „*Melissa Pierson meint: Vom Motorrad lernen heißt, fürs Leben lernen. Motorräder sind handfeste Sebsterfahrung, sie erwecken Urgefühle von Freiheit und Furcht, Wagemut und Neugier, sie dienen der Lust und der Meditation.*“ ↪ Buchrückseite]

[Pir1974] Robert M. Pirsig; Zen und die Kunst ein Motorrad zu warten — Ein Versuch über Werte, Frankfurt (S. Fischer Verlag GmbH) 1974, Titel der amerikanischen Originalausgabe "*Zen and the Art of Motorcycle Maintenance*", übersetzt von Rudolf Hermstein, ISBN 3-10-061901-3. [Hinweis: Eine Abhandlung zur Frage nach der "richtigen Einstellung". Der Klassiker zur Versöhnung des Menschen mit der Technik. Das Kultbuch der ersten Informatiker-Generation!]

[Pro2003] Edwin Prochaska; Rosarot & himmelblau – Die Geschichte einer Begegnung auf der Straße, Teil „himmelblau", (Verlag Mairitsch / Prochaska, `http://www.textundbild.at` (Zugriff: 19-Oct-2008)), 2. verbesserte Auflage 2003, ISBN 3-9501568-0-1. [Hinweis: Ein Buch mit ↪ [Mai2003].]

[Pry2007] Lois Pryce; Vollgas — Eine Frau, ein Motorrad, 20000 Meilen Abenteuer — Berlin (Ullstein Buchverlage GmbH) März 2007, Titel der englischen Originalausgabe "*Lois on the Loose*" 2007, aus dem Englischen von Stefanie Mierswa, ISBN 978-3-548-36918-1. [Hinweis: Spannender Bericht über die legendäre "Panamerica"-Route.]

[Rau1975] Siegfried Rauch; Motorrad Katalog, Ausgabe Nr. 6, 1975/1976, Vorwort, Stuttgart (Motor Presse Verlag) 1975. [Hinweis: Technische Beschreibung der einzelnen Modelle.]

[Red2011] Redaktion MO „Werkstatt", Werkstatt — Motorrad-Probleme der MO-Leser gelöst —, Motorrad Magazin MO, Heft 11, November 2011, S. 70–71. [Hinweis: Tipps aus der Praxis.]

[Rob2003] John Robinson; Motorrad Vergaser und Einspritzsysteme, Kiel (Moby Dick Verlag) 2. Auflage 2003, ISBN 3-89595-167-5, Originaltitel: *Motorcycle Fuel Systems TecBook* Sparkford / England 2000. [Hinweis: Fundierte Darstellung der Funktion von Vergasern und Einspritzanlagen.]

[Rol2011] Florian Rolke; Slow Way Down — Mit der Simson Schwalbe von Hamburg nach Kapstadt — (Verlag Kastanienhof ↪ `http://www.verlag-kastanienhof.de` (Zugriff: 28-Aug-2012)), 2. veränderte Auflage 2011, ISBN 978-3941760127. [Hinweis: „*Ohne futuristische Motorradausrüstung und umfassende Begleitung, sondern allein in einfacher Kleidung, mit offenem Helm und Herz hat er so — im doppelten Sinn — Afrika "erfahren"*." (↪ Buchrückseite)]

[Roo1994] Peter Roos; Vespa Stracciatella — Ein Roller-Roman mit 50 Fotos aus den 50ern — Leipzig (Reclam Verlag Leipzig, Reclam-Bibilothek Band 1733) 2001, überarbeitete Neufassung des 1985 im Verlag Transit, Berlin, erschienenen Buches mit bislang unveröffentlichten Fotos. [Hinweis: „*Der dichtende ≫VESPapst≪ erzählt vom motorisierten Pegasus, berichtet vom harten Arbeits-Alltag am Zweirad-Fließband, erinnert an die furchtbar schönen 50er Jahre.*" (↪ S. 3)]

[Ruc1994] Peter Ruch; Panamericana — Mit dem Motorrad von Alaska bis Feuerland —, Stuttgart (Motorbuch Verlag) 1994, ISBN 3-613-01596-X. [Hinweis: „[...] *ich möchte auch Tips geben für alle, die ein solches Abenteuer ebenfalls wagen wollen.*" (↪ Vorwort S. 7)]

[Sad2005] Thomas Sadewasser; Motorradreisen - light — Optimierung von Motorrad und Gepäck für die Reise —, Norderstedt (Books on Demand GmbH) 2005, ISBN 3-8334-1539-8. [Hinweis: „*Wenn der Fahrspaß im Vordergrund stehen soll, muss das Motorrad leicht sein.*" (↪ Buchrückseite)]

[Sad2003] Thomas Sadewasser; Winterreisen mit dem Motorrad — In Schnee und Kälte mit Motorrad und Gespann unterwegs (Planung, Ausrüstung, Durchführung), Norderstedt (Books on Demand GmbH) 2005, ISBN 3-8311-5010-9. [Hinweis: „*Um nicht Schiffbruch zu erleiden, bedarf es einer guten Vorbereitung. Dieses Buch soll dabei helfen.*" (↪ Buchrückseite)]

[Sal2008] Guido Saliger; Empfehlung das Fahrlehrers, in: Tourenfahrer, Heft 8, 2008, S. 56–57. [Hinweis: *Honda CBF 600* mit ABS ist eine beliebte Fahrschulmaschine.]

[Schä2011] Henning Schäffler; Technik: Gute Lösung — Lösen von Schraubverbinungen —, in: Motorrad Magazin MO, Heft 12, Dezember 2011, S. 72–73. [Hinweis: Praxisbezogene Schraubertipps.]

[Schä2010a] Henning Schäffler; Technik: Starke Momente — Leistung, Power, Kraft, Drehmoment —, in: Motorrad Magazin MO, Heft 10, Okotober 2010, S. 94–101. [Hinweis: Praxisbezogene Einschätzung von aktuellen Motorrädern.]

[Schä2010b] Henning Schäffler; Technik: Nach fest kommt ab, in: Motorrad Magazin MO, Heft 10, Okotober 2010, S. 76–77. [Hinweis:„*Werkstattprofis haben ihren Drehmomentschlüssel im Handgelenk eingebaut.*“ ↪ [Schä2010b] S. 76.]

[Scher2012] Franz Josef Schermer; Rosa Werkzeug-Wolke — Billigwerkzeug: Horrorgeschichten aus der Werkstatt —, in: Motorrad, Heft 8, 30. März 2012, S. 110–111, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: Plädoyer für Qualitätswerkzeug.]

[ScherSchmi2011] Franz Josef Schermer / Thomas Schmieder; Frankensteins Töchter — Kawasaki 900 Z1 (1973) & Kawasaki Z 1000 (2010) —, in: Motorrad, Heft 25, 25. November 2011, S. 128–131, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: „*Kawasaki 900 Z1: Design-, Technik- und Klangikone: betörende Vier-in-vier Auspuffanlage.*“ (↪ [ScherSchmi2011] S. 131.]

[SchMaSt2006] Franz Josef Schermer / Helmut Mader / Helmut Strauß; Reparaturanleitung Kawasaki ZRX 1200, ZRX 1200 R und ZRX 1200 — ab Modelljahr 2001 —, Band 5268, (bucheli Verlag ↪ `http://www.paul-pietsch-verlage.de` (Zugriff: 10-Apr-2012)) 1. Auflage 2006,ISBN 978-371682080-3. [Hinweis: „*Aus der Reihe über 6 Millionen verkauft.* (↪ Titelseite)]

[Schi2007] Ralf Schimmelmann; Canyonland, Euskirchen (Highlights-Verlag) 2007, ISBN 3-933385-35-0. [Hinweis: Reise mit Honda CB 450.]

[Schn2014] Hans-Jürgen Schneider; Klassische Vespa Motorroller — Alle PK-, PX- und Cosa-Modelle set 1970 — Technick, Wartung, Reparatur; Inspektionen, Reparaturen, Montagearbeiten selber machen, (Schneider Media UK Ltd. ↪ `http://www.schneider-text.com` (Zugriff: 27-Aug-2015) 16. Auflage 2014, ISBN 978-3-7688-5804-5. [Hinweis: „*110.000 verkaufte Exemplarer unserer “Vespa-Bibel” seit 1985*“ (↪ Buchrückseite)]]

[Schn2009] Ralf Schneider; Tracktest Aprilia RSV4 Factory und Honda Fireblade — Ostergeschenk —, in: Motorrad, Heft 10, 24. April 2009, S. 34–41, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: Die Frage “Reihe oder V4?” bleibt für den normalen Motorradfahrer unerheblich.]

[Scho2008] Jürgen Schons; Hammer trifft Donnervogel — Vergleich Triumph Thunderbird Storm / Victory Hammer S —, in: *Motorradfahrer*, Heft 6, 2012, S. 26–31, ISSN 0935-7645. [Hinweis: „*Unter* 100*Nm geht bei dem Duo gar nichts.*“ (↪ [Scho2008] S. 29)]

[Scho2008] Jürgen Schons; Monotheismus — 30 Jahre Yamaha SR 500 —, in: *Motorradfahrer*, Heft 7, 2008, S. 88–91, ISSN 0935-7645. [Hinweis: Report über ein Kultbike, „*das seine Fans bis heute vergöttern.*“ (↪ [Scho2008] S. 88)]

[Schop2007] Torsten Schopbach; Der Weg war das Ziel [...] — 56.000*km*, 14 Länder, 4 Kontinente, ein Abenteuer! — Berlin (ontour-Verlag) 2. Auflage 2007, ISBN-13: 978-3-9811312-1-5 (1. Auflage 2005). [Hinweis: Ehrliche Schilderung einer langen Motorradreise.]

[Schu2012] Florian Schueler; Protektorentechnik — Das sagt der Experte —, in: Motorrad Coach Besser Fahren, 279 Tipps, Fahrfreude und Sicherheit, Stuttgart (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co KG, Leuschnerstraße 1, D-70174 Stuttgart, ↪ `http://www.motorradonline.de` (Zugriff: 6-Jun-2012)), 2012, S. 76. [Hinweis: Heftzusammenstellung der Redaktion Motorrad.]

[Schu2008] Tino Schuppan, Geschäftsführer des *Institute for eGovernment* (ifG.CC) an der Universität Potsdam, Motorradfahrer einer *Suzuki GSX 1400*, schreibt in einer privaten Email an mich über seine Einstellung.

[Schr2007] Schraubenprinz; Ich, der Sadist — Jeder Handwerker, jeder Arzt und jeder Koch weiß es: Gutes Werkzeug ist Pflicht —, in: Motorrad News, Heft 12, 2007, S. 53 (Aus der Werkstatt Szene). [Hinweis: Fundierte Ratschläge.]

[Schue2008] Jörg Schüller; Kettenzug; in: Motorrad, Heft 6, 29. Februar 2008, S. 48–49, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: Eine anschauliche Darstellung zum Kettendurchhang.]

[Schu2008] Christian Schulze; Himalaya & Co. — Eine Motorradreise über die höchsten Pässe der Welt — Euskirchen (Highligths-Verlag) 2008, ISBN 978-3-933385-38-3. [Hinweis: Eine Beschreibung einer 15-monatigen Reise von Neuseeland zurück nach Europa.]

[Schwa2011] Guido Schwarz; Vespa — Was für ein Leben! — Geschichten von Leidenschaft, Liebe und Lötkolben, (Verlag Guido Schwarz ↪ `http://www.guidoschwarz.at` (Zugriff: 16-Oct-2015)) 2011, ISBN 978-3-200-2267-6. [Hinweis: Autor ist Philosoph, Sozialwissenschaftler, Motivforscher, Trainer, Coach, Unternehmensberater und Universitätslektor (↪ S. 2).]

[Schw2007] Maik Schwarz; Easy Metal, in: Motorrad Magazin (MO) Nummer 11, November 2007, S. 19. [Hinweis: Ein Plädoyer für "*Enjoy heavy metal!*".]

[Schwi2008] Andy Schwietzer; Weltergewicht — Technik: Meilenstein: BMW R 45/65 —, in: Motorrad News, Heft 6, 2008, S. 104–108. [Hinweis: „*Kopfargumente für die leichte Boxerbrigade gibt es immer noch.*" ↪ [Schwi2008] S. 108]

[Sei2013] Andi Seiler; Schrader-Typen-Chronik: Kawasaki Z-Serie, seit 1972, Stuttgart (Motorbuch Verlag ↪ `http://motorbuch-verlag.de` (Zugriff: 25-Jun-2015)) 2013, ISBN 978-3-613-03594-2. [Hinweis: „*Seiler lässt in diesem stimmungsvollen Band mit Fotos, Bildern und Prospekten noch einmal die vier Jahrzehnte im Zeichen der Z lebendig werden.*" (↪ Buchrückseite)]

[Sem2004] Gary Semics; Offroad Fahrtechniken — Trainingshandbuch zum Erlernen von Motocross und Enduro Fahrtechniken —, München (FarLessig), 2. Auflage 2004, Originaltitel "*The Motocross Practice Manual*", 1998, Übersetzung aus dem Amerikanischen von Andreas Mück. [Hinweis: Mit eingrägsamen Erläuterungen und guten Fotos werden die Ratschläge vermittelt.]

[Sim2007a] Ted Simon; Jupiters Fahrt — Mit dem Motorrad um die Welt —, Originaltitel "Jupiter's Travels" 1979, aus dem Englischen von Teja Schwaner, Reinbeck (Rowohlt Taschenbuch Verlag), 10. Auflage 2007, ISBN 978-3-499-12653-6. [Hinweis: „*Sie müssen unbedingt Jupiters Fahrt von Ted Simon lesen* […]." (↪ [Pry2007] S. 15)]

[Sim2007b] Ted Simon; Jupiters Träume, Originaltitel "Dreaming of Jupiter" 2006, aus dem Englischen von Teja Schwaner, Köln (DuMont Literatur und Kunst Verlag) 2007, ISBN 978-3-8321-8009-6. [Hinweis: „[…] *zu zeigen, wie man vielleicht ein heldenhaftes Leben führen kann, ohne ein Held zu sein.*" Ted Simon, Buchrückseite.]

[Spi2006] Bernt Spiegel; Die obere Hälfte des Motorrads — Über die Einheit von Fahrer und Maschine (Vom Gebrauch der Werkzeuge als künstliche Organe) — Stuttgart (Motorbuch Verlag) 5. Auflage 2006 (1. Auflage 1998) ISBN 3-613-02268-0. [Hinweis: Konkrete Ratschläge eines Professors der Verhaltensforschung.]

[Spi2008] Bernt Spiegel; Auf die Bremse — Ratgeber Fahren — in; Motorrad, Heft 7, 14. März 2008, S. 136–137, Stuttgart, ISSN 0027-237 X. [Hinweis: Ein Plädoyer für Bremsübungen.]

[Spi2012] Bernt Spiegel; Motorradtraining alle Tage! — Das praktische Übungsbuch zum Standardwerk "Die obere Hälfte des Motorrads" (↪ [Spi2006]) —, Stuttgart (Motorbuch Verlag) 3. Auflage 2012 (1. Auflage 2006) ISBN 978-3-613-03477-8. [Hinweis: Enthält Übungskarten und Tankaufkleber für das Training im Alltag.]

[Sto2006] Jürgen Stoffregen; Motorradtechnik — Grundlagen und Konzepte von Motor, Antrieb und Fahrwerk, Wiesbaden (Vieweg & Sohn Verlag) 6., durchgesehene und erweiterte Auflage 2006, (1. Auflage 1995), ISBN-13 978-3-8348-0104-3. [Hinweis: Autor war Entwicklungsingenieur im Breich Motorrad bei der BMW AG.]

[Suz2007] Suzuki TL 1000, in: Wikipedia, der freien Enzyklopädie, Stand: 23. August 2007 um 21:40 Uhr (Zugriff: 28-Oct-2007).

[Sym2005] Patrick Symmes; Reiseziel Che Guevara — Mit dem Motorrad durch Lateinamerika —, Edition Nautilus, Hamburg (Lutz Schulenburg) 2005, ISBN 3-89401-464-4; aus dem Englischen übersetzt von Esther Breger und Jürgen Schneider, Originalausgabe, 2000, "*Chasing Che. A Motorcycle Journey in search of the Guevara Legend*" [Hinweis:„[…] *ein aufregender Mix aus Reise, Reportage und Geschichte.*" (Outside ↪ Buchrückseite)]

[Thö2009] Gert Thöle; Follow me […] wenn du kannst. Oder: Warum eine 173 PS starke BMW K 1300 R der 106 PS starken Triumph Street Triple auf der Landstraße kaum folgen kann. Wie viel Power verkraftet der Mensch eigentlich? in: Motorrad, Heft 3, 2009, S. 34–39, ISSN 0027-237-X. [Hiweis: Landstraßen-Vergleich mit vielen interessanten Messwerten.]

[Tou2007] Touratech AG, Auf dem Zimmermann 7–9, D-78078 Niedereschach; Katalog: Neue Ideen für das Motorrad 2007
↪`http://www.touratech.com` (Zugriff: 19-Aug-2007) [Hinweis: Ein sehr informativer Katalog von 834 Seiten über die Anpassung von marktüblicher Enduros an die Erfordernisse von großen Touren.]

[TF2012] Tourenfahrer (gez. SD); Schlagende Argumente: Ausrüstung — Enduro-Helme mit Visier —, in: Tourenfahrer, Euskirchen (Nitschke Verlags-GmbH ↪ `http://www.tourenfahrer.de` (Zugriff: 16-May-2012)), ISSN 0933-4440, Heft 6, Juni 2012, S. 68–73. [Hinweis: Fundierter Helmtest in Zusammenarbeit mit TÜV Rheinland.]

[TF2008] Tourenfahrer; Buell-Jubiläumsfeier mit 1125 R, in: Tourenfahrer, Euskirchen (Nitschke Verlags-GmbH ↪ `http://www.tourenfahrer.de` (Zugriff: 16-May-2012)), ISSN 0933-4440, Heft 4, Juni 2008, S. 7. [Hinweis: Spruch vom „breiten Grinsen".]

[UrLo2012] Jon Urry / Jörg Lohse; Baba lässt's qualmen — Porträt: Tadao Baba — in: (Zeitschrift Motorrad `http://www.motorradonline.de` (Zugriff: 02-May-2012)) Heft 10, 27.04.2012, ISSN 0027-237-X, S. 100–102. [Hinweis: Vater des Supersportlers *Honda FireBlade*]

[Wei2012] Wulf Weiss; Auf Speed; Test: Kawasaki ZZR 1400 – Suzuki Hayabusa, in: Motorrad News (Syburger Verlag GmbH, D-59423 Unna ↪ `http://www.motorrad.net` (Zugriff: 11-May-2012)), Heft 6, Juni 2012, S. 36–41. [Hinweis: „*Suzukis Altstar Hayabusa und die neu aufgelegte Kawasaki ZZR 1400 messen ihre Bizeps. Maximaler Fahrspaß oder blanker Übermut?*" (↪ [Wei2012] S. 37)]

[Wen2006] Eugen Wendmann; Der schwarze Weg, Goldebeck (Mohland Verlag) 4. Auflage 2006, ISBN 978-3-932184-43-7. [Hinweis: „*In meinem Kopf war nur Platz für zwei Dinge. Für Motorräder und für Frauen.*“ (↪ [Wen2006] S. 100)]

[WeSch2007] Mike Werlberger / Willy Schmitz; Der lange Weg nach Australien — Logbuch einer Gespannreise —, Hamburg (Reiseliteratur-Verlag `http://www.traveldiary.de`) 2007, ISBN 978-3-937274-30-0. [Hinweis: Gespannfahrt mit *Yamaha XVZ 750 Super Ténéré* mit *Wasp Cross* Beiwagen.]

[Wic2008] Helmut Wicht; Dummer Fehler: Varadero droht — oder: Von der Anschaffung eines neuen Motorrades in Gegenwart einer Sozia, in: MO Magazin, 2008, S. 42–43 (↪ auch [Wic2005] S. 38–40). [Hinweis: Glosse über die Auswirkungen von Sozias und zerfledderten Zwischenwirbelscheiben auf den Motorradkauf.]

[Wic2005] Helmut Wicht; Schräglagen und Wehklagen, (Lach mal! Verlag) 2005, ISBN 3-9810128-01. [Hinweis: „*Fußnoten, Glossen, Satire, Gedichte und Kurzgeschichten, hauptsächlich übers Motorradfahren und -schrauben.*“ (↪ S. 7)]

[Wie2009] Doris Wiedemann; Unterwegs zum roten Drachen, Bielefeld (Delius Klasing Verlag) 2009, ISBN 978-3-7688-2606-8. [Hinweis: Reisebericht über den Landweg von Deutschland nach China.]

[Wie2009a] Doris Wiedemann; R1 goes extreme, in: MotorradABENTEUER, Euskirchen (Reiner H. Nitsche Verlags-GmbH), Heft 2 (März/April), 2009, S. 98–101, ISSN 1619-4462. [Hinweis: „*Ein Herz und eine Seele: Sjaak Lucassen und seine Yahama. Über zigtausende von Kilometern war die R1 auf fast allen Kontinenten unterwegs und zeigt auf der Tour echte Nehmerqualitäten*“ (↪ Überschrift über Fotos)]

[WiLu2009] Michael Wiedemann / Dieter Lubenow; Steppenreiter — Abenteuer Mongolei: Eine Motorradreise zu den Erben Dschingis Khans — Euskirchen (Highlights-Verlag) 2009, ISBN 978-3-933385-47-5. [Hinweis: „*Geht es noch einsamer?* […] *Die Antwort fanden sie in der Mongolei, und sie lautete: ja.*“ (↪ Buchrückseite)]

[Wolf2009] Hartmut Wolf; Outback Blues — Mit dem Motorrad durch Australien — Bielefeld (Delius Klasing Verlag ↪ `http://www.delius-klasing.de/home` (Zugriff: 18-Dec-2009)) 2009, ISBN 978-3-7688-2500-9. [Hinweis: Reisebericht über Australien auf einer *BMW F650 Dakar*.]

[Zey2009] Wolfgang Zeyen; Streifzüge Fahrtechnik — Zu zweit auf Tour, in: *Motorradfahrer*, Heft 1, 2009, S. 84–85, ISSN 0935-7645. [Hinweis: Tipps für die Fahrt mit Sozius.]

[Zey2008] Wolfgang Zeyen; Fahren im Regen — Tanz auf unsicherem Geläuf, in: *TOURENFAHRER*, Heft 12, 2008, S. 94–95, ISSN 0933-4440. [Hinweis: Tipps für den Ritt über nasse Straßen.]

[Zno2011] Hansjörg Znoj; Die Psychologie des Motorrads — Zur Wechselwirkung von Mensch und Maschine —, Gleitwort von Bernt Spiegel, Bern (Verlag Hans Huber, Hogrefe AG ↪ `http://www.verlag-hanshuber.com` (Zugriff: 12-Apr-2012)), 1. Auflage 2011, ISBN 978-3-456-84895-2. [Hinweis: Autor ist Professor, Institut für Psychologie, Universität Bern.]

Anhang G

Index

Index

10.9 Schraube, 208
12.9 Schraube, 208
180°-V-Motor, 49
1$g-$Fahrzeug, 80
8.8 Schraube, 208

a, 87
Abdeckhaube, 102
ABE, 189, 197
Abgas, 58
    Euro-Norm, 197
Abkippen, 149
ABS, 189
    Bremsweg, 82
    Technik, 82
ABS-Kunststoff, 105
Abstreiftest
    Helm, 106
Ace Café, 190
Acrapovic, 22
ADAC
    Fahrsicherheitszentrum Embsen, 139, 224
Aerodynamik, 80
Agilität, 47
A.G.O, 192
Allrounder, 30, 69, 190
AMA, 190
Ansprechverhalten, 150
Anti-Dive-System, 190
Anti-Hopping-Kupplung, 65
Antiblockiersystem, 189
Anzugsmoment, 190
Ape hanger, 190
API, 191
Approach Dex, 191
Aprilia, 191
    NA 850 Mana ABS, 154
    RSV4 Factory, 48
ASC, 83
ASR, 191
Assistenzsystem, 81
Astrotech
    Protektor, 109
Aufbocken, 158
Aufheben
    Maschine, 143
Aufstellmoment, 191
Ausritt, 115

Baba, Tadao, 43
Baehr, Heizandschuhe, 112
Barger, Ralph ≪Sonny≫, 116, 221
BaSBa Batterien GmbH, 174
BASt, 201
Batterie, $LiFePO_4$, 81
Baugruppen
    Motorrad, 39
Becker, Jörg, 221
Beggio, Ivano, 222
Beifahrer, 155
Beiwagen
    Wasp Cross, 234
Bekleidung, 102
    Regen, 103
Benelli, 191
    750 Sei, 191
    TnT, 30
    Trek 1130, 87
Benzin
    Dichte, 68
Benzinverbrauch, 86
Beobachten, 148
Berger, John, 118, 221
Bergmann, Guido, 32, 116, 221
Bescheinigung
    Unbedenklichkeit, 76
Beschleunigungswiderstand

Rotatorisch, 88
Translatorischer, 87
Bib, 160
Bib Mousse, 191
Bibendum, 160, 191
Biebricher, Markus, 121, 221
Big Bang-Motor, 48
Biken im Team, 157
Biker, 192
Bildl, Andreas, 16, 37, 87, 221
Bimota, 192
DB 9 Brivido, 192
SB2, 192
Tesi 3D, 72, 195
Block, Beate, 221
Blome, Alexander, 19, 221
Bloor, John, 211
Blumenstein, Michael, 97, 229
BMW, 49, 192
F 650 Dakar, 234
F 650 GS, 21, 23
G 650 Xchallenge, 41
K 100 RS, 214
K 1200 S, 196, 197
K 1300 R, 51
R 100 GS PD, 26
R 1150 GS, 20
R 1200 GS, 24, 30, 69
R 27, 118
R 32, 192
R 65, 198, 232
R 75/6, 24
R 80 GS, 20, 24, 127
S 1000 XR, 189
Typ M15, 192
Duolever, 196, 200
K 100, 189
R 1100 GS, 75, 79, 80, 146, 170–172
R 1200 GS, 32, 33, 78
R nineT, 32
S 1000 RR, 82, 133
Telelever, 200
BMW Könemann, 32, 170
Bobke, Susa, 156, 161, 222
Bocchi, Giuseppe, 135
Bock, 192
Böckmann, Uli, 79, 165, 222
Börnis Roller Shop, 210
Bol d'Or, 192
Boorman, Charley, 116, 228
Boss Hoss, 192
LS2, 192
BHC-3 ZZ4, 78
Boxberg, Susi, 21, 128, 222
Boxensignale, 192
Boxermotor, 49
Brady, Joan, 156, 222
Brammo, 193
Empulse/R, 193
Brause, 16, 222
Brazz, 16, 222
Breger, Esther, 233
breites Grinsen, 118
Bremsen, 148, 153
Bremslenkmoment, 193
Bremssysteme, 224
Brough Superior, 35
BRP-Powertrain, 41
Brunkow, Ralf, 221
BSA, 211
Buchautoren, Motorliebe, 97, 229
Büchler, Hans Peter, 15
Buell, 22
1125 R, 118
Motorcycle Company, 193
Ulysses XB-12X, 193
X1, 66, 193
Buell, Erik, 65, 118, 233
Burmester, Günther, 31, 222

C1
Supermoto, 210
C2
Supermoto, 210
Café Racer, 194
Cagiva, 194
Cam Gear Drive, 194
CAN, 194
Castiglioni, Giovanni, 194
CB, 194
CBS, 194
CDI, 194
Chandler, Doug, 222
Che Guevara, 233
Checkered Flag, 198
Chopper, 67, 194
Clutch, 194

CoC, 194
Cocco, Gaetano, 40, 44, 90, 222
Code, Keith, 144, 222
Compression, 77
Conti TKC 80, 74
Continental
    Trail Attack, 173
Coombs, Matthew, 170, 174, 222
Correra, René Correra, 17, 225
Cortese, Sandro, 205
Countersteering, 149
Crawford, Matthew B., 222
Crossplane-Motor, 48
Cruiser, 30, 195
Cub, 37, 195
Currie, Bob, 122, 223
c_w-Wert, 85
Cyborg, 120

Dähne, Helmut, 133
D'Ascanio, Corradino, 165, 195
Davidson, Arthur, 199
Daytona Trans Open GTX
    Stiefel, 110
DDC, 195
Degelmann, René, 22, 143, 153, 223
Demel, Klaus, 15, 18, 20, 223
Dentges, Thorsten, 103, 223
Derbi, 195
    Senda 125 R Baja, 195
Desmo, 195
Desmodromik, 195
Dierlamm, Helmut, 228
Dietzelt, Renate, 118, 204, 223
Diffazio-Lenkung, 72, 195
DKW, 196
    RT 125, 196, 213
DME, 196
DOHC, 196
DOT-Nummer, 196
Douglas Motors Ltd., 196
Douglas, Edward, 196
Douglas, William, 196
Dr.No, 141, 223
Drehmoment, 52
Drehrichtung
    Kurbelwelle, 55
Drehzahl
    n, 59
Dreirad, 211, 212
Drehmomentschlüssel, 98
Driesen, Christoph, 21, 223
drive-by-wire, 196
Druckstufe, 77
Druckumlauf
    Schmierung, 61
Druckverlustmessung
    Kompression, 63
Dry Bag, 80
DTC, 83
DTD, 39, 179, 196
Ducati, 136, 196
    1098, 196
    750 Super Sport, 195
    Multistrada 1200 S, 189
Duck Tape, 100
Duct Tape, 100
Duolever
    BMW, 196, 200
DVR, 196, 201, 223

Easy Rider, 199
Ebberg, Jörn, 16, 37, 87, 221
Eberspächer, Hans, 77, 78, 147, 223
ECE, 197
effektive Schwingenlänge, 63
EG
    Typgenehmigung, 197
Einspritzung
    direkt, 87
Einstellung
    Fahrwerk, 77
Einzylinder
    Rotax, 42
Einzylinder-Motor, 41
Eitech
    Modell, 12
Elektrobike, 197
Embsen
    ADAC Fahrsicherheitszentrum, 139, 224
Emmert, Anne, 228
Empulse/R
    Brammo, 193
EN 1621-1, 207
EN 1621-2, 108, 109
Enduro, 197
Enduro-Helm, 105

Enfield, Royal, 95
Engel, Tommy, 63
Engelbrecht, Victor, 167
Enttäuschung, 159
Erdbeschleunigung, 207
Erste Hilfe, 185
ESA, 197
Espargaró, Pol, 205
Estoril, Autódromo, 205
η, 86
$\eta_{Prozess}$, 59
Euro-Norm
    Abgas, 197
Exit Dex, 197

Fabelhaft Werkzeug, 98
Fahrbarkeit, 47
Fahrsicherheitszentrum Embsen
    ADAC, 139, 224
Fahrt
    Kurve, 147
    langsam, 150
Fahrwerk, 65
    Einstellung, 77
    Geometrie, 66, 69
Fahrwiderstand, 83
Federweg
    negativ, 77, 208
    positiv, 77
    Sag, 208
Fehlererkennung, 96
FEMA, 197
Fiebig, Barbara, 117, 223
Field, Graham, 24, 223
Fiereck, Wolfgang, 122, 199, 223
FIM, 197
Fireblade
    Honda CBR 1000 RR, 43, 75
Firestorm
    Honda VTR 1000, 50
Flagge
    Motorsport, 197
Flattern, 144
FLM Air Mesh
    Hose, 108
Flow, 120
Fluchtweg, 156
Flüssigkeitskühlung, 56, 198
F_{Luft}, 84
Folie
    Lackschutz, 101
    PU, 101
    PVC, 101
Frankensteins Tochter, 202
F_{Roll}, 84
$F_{rotatorisch}$, 88
$F_{stationaer}$, 83
$F_{Steigung}$, 85
$F_{translatorisch}$, 87
Fünfventiler, 55
Funke, Joachim, 154, 224
Furusawa, Masao, 47, 195, 224
Fury, 199
Fußheizung, 112

G-Kat, 198
Gangdiagramm, 198
Gas Gas, 198
Gas It, 144
Gasgeben, 149
GDV, 115, 154
Gebauer, Stephan, 222
Gegenläufer, 50
Geisteskrankheit, 120
Gemisch
    zu fett, 56
    zu mager, 56
Gemischheizwert, 59
Geometrie
    Fahrwerk, 66, 69
Geser, Rudolf, 106, 224
Gespann, 159
Gewicht
    Verteilung, 68
Gfeller, Alex, 25, 121, 124, 224
Gleichläufer, 50
Götz, Berhard, 159, 224
Grill, Oliver, 44
Grinsen
    breites, 118
Grip, 198
Groove, 156
Grosshans, Timo, 15, 224
Grote, Harald, 159, 189, 197, 229
Grothe, Frank, 135
GS, 198
Güllepumpe, 20, 198
Günther, Thilo, 130, 224

Gulvin, Jeff, 228
Gummibandmotor, 198
Gummikuh, 198
Guzzi Normale, 205
Guzzi, Carlo, 205
GV, 68

Haarwurzelkatarrh, 145
Häfele, Thilo, 133
Haftreibung, 85
Hailwood, Mike, 200
Handprotektor, 198
Handschuhe, 103, 110
Handschuhheizung, 112
Hanging off, 75, 152, 199
Harley, William S., 199
Harley-Davidson, 199
    Electra Glide, 54
    Fat Boy, 21
    Road King, 116
    Softail Rocker C, 121, 224
    Sportster, 49
    Sportster 883, 160
    Tour Glide, 67
Hauptständer, 158
Hazet
    Steckschlüssel-Satz, 99
Hein Gericke, 108, 110
Heizanzug, 112
Heizdecke, 112
Heizgriffe, 112
Heizwert
    Gemisch, 59
    Kraftstoff, 59
Heizweste, 112
Held
    Biker Fashion, 107
Helm, 102, 103
    Nexo Circuit, 108
Henniges, Rolf, 44, 121, 194, 224
Hepper, Matze, 17, 224, 225
Herbst, Gabriele, 229
HERT, 199
Heusler, Helmut, 26, 225
Heyne, Dani, 97, 229
$H_{Gemisch}$, 59
HIC-Wert, 199
High Neck Frame, 199
Highsider, 200
Hildebrand, Heinrich, 199
Hildebrand & Wolfmüller, 34
Hinschmeißmoment, 200
Hiprotec Backshock, 107
HISS, 200
$H_{Kraftst}$, 59
Hobel, 200
Hockenheimring, 26
Hoffmann, Ulrich, 58, 197, 225
Hoffmann, Wolfgang, 157, 225
Holfelder, Moritz, 15, 35, 118, 120–122, 124, 199, 206, 225
Honda, 200
    50, 37
    CB 450, 231
    CB 450 K1, 164
    CB 750, 42, 225
    CB 900 F, 192
    CBF 1000, 30, 93, 208
    CBF 600, 43, 123
    CBR 1000 RR Fireblade, 43, 75
    CBR 1100 XX, 20, 40
    CBX 750 F, 46, 47, 75
    CX 500, 20, 198
    Fireblade C-ABS, 48
    Gold Wing 1800/6, 54, 200
    Innova 125, 87, 195
    Transalp, 21, 49
    Varadero 1000, 22, 225
    VF 1000 R, 194
    VF 750 C Magna, 121
    VFR 750 F, 30, 46
    VFR 800, 45
    VT 750 C2, 209
    VTR 1000 Firestorm, 50
    VTX 1300, 195
    XRV 750 Africa Twin, 20, 21, 94, 225
    C100, 37
    CBF 125, 78
    CBR 250 R, 32, 33, 78
    CBR 600 RR, 70
    Innova, 37
    Innova 125, 37
    NC 700 X, 16
    Super Cub, 37
    VT 1300 CX, 199
    VTR 1000 SP 2, 132, 139
    Wave 110i, 37, 38

Honda, Sōichirō, 37
Hopp, Reinhard, 42, 46, 47, 75, 225
Hose, 110
    FLM Air Mesh, 108
    Summit GORE-TEX, 110
Hough, David L., 19, 102, 142, 144, 147, 148, 225
HP4, 200
Hubraum, 52
Hubzapfenversatz
    90-Grad, 47
Hülsmann, Andreas, 23, 80, 221, 225
Hundekurve, 200
Husaberg, 200
Husqvarna, 201
    SM 450 R, 54
HVA-Element, 201
Hydrostössel, 201
Hyosung, 201

IBA, 201
Ienatsch, Nick, 25, 66, 139, 145, 148–150, 153, 226
IFZ, 142, 201
Inamura, Gyoichi Ben, 201
Inbus-Schlüssel, 98
Indian Larry, 116, 227
Integralhelm, 105
Intruder, 201

Jacke, 108
    Pharao Enduro, 108
    Summit GORE-TEX, 108
Janneck, Rainer, 20, 116, 121, 226
Janneck, Udo, 40, 54, 229
JASO, 201
JASO-MA, 201
JASO-MB, 201
Jawa, 201
Jethelm, 105
Jungbluth
    Sitzbank, 68

Kalisch, Claudia, 193
Kamm, Winibald, 202
Kammscher Kreis, 202
Kappes, Norbert, 154, 226
Kaschel, Stefan, 118, 119, 194, 224, 226
Kassmann, Reno, 118, 226
Kawasaki, 202
    900 Z1, 35, 36
    500 H1 Mach III, 202
    900 Z1, 202
    GP Z 900 R, 42
    GPX 600 R, 43
    KLR 650, 23, 24
    KLX 250, 32
    Versys, 69
    W 650, 204
    Z 1000, 119
    GTR 1000 R, 134
    Ninja 250 R, 16
    Ninja ZX-10R, 209
    Z-Serie, 232
    ZZR 1400, 2, 209
Kawasaki, Shozo, 202
Kettenantrieb, 63
Kettentrum, 202
KIBS, 202
Kickback, 90
Kickstarter, 63
Kilo-Gixxer, 202
KIMS, 202
Kirn, Friedemann, 45, 52, 205, 226
Klacks, 25
Klapphelm, 105
Klein, Martin, 38, 63, 94, 100, 115, 161, 209, 226
Klingeln
    Motor, 207
Klopfen
    Motor, 207
Knarre, 97
Knete
    Lackreinigung, 101
Kniedecke, 113
Koch, Werner, 48, 99, 226
Königswelle, 196
Köster, Dirk, 56, 226
Koffer
    System, 80
Kolbengeschwindigkeit, 202
Kolbenoberfläche, 54
Kompression
    Druckverlustmessung, 63
Konstantfahrruckeln, 203
Kortmann, Friedhelm, 226

Kradist, 192, 203
Kraft
    Autoteile, 98
Kraft, Michael, 223
Kraftrad, 11
Krause, Manuela, 24, 226
Krause, Matthias, 24, 226
Kreidler Florett, 24, 224
Kreis
    Kammscher, 202
Kreutz, Thomas, 133
Kreutzkamp, Dieter, 21, 116, 227
Kruk, Ralf, 159
Kruska, Lothar, 145, 227
KTM, 203
    1290 Super Adventure, 189
    390 Duke, 19
    625 SXC, 19, 26
    690 Duke, 19
    690 Supermoto, 69
    R 100, 203
KTRC, 209
Kubisch, Lutz-Ulrich, 167, 169, 227
Kühltechnik, 56
Kupper, Guido, 15, 16, 56, 58, 69, 227
Kupplung, 64
    Anti-Hopping, 65
Kurbelwelle
    Drehrichtung, 55
    Durchmesser, 55
Kurbelwelle bis Vorderachse, 67
Kurbelwellenkröpfung, 47
Kurventechnik, 147
Kurzhuber, 52
Kurzhubmotor, 54
Kutschera, Lothar, 223
Kutte, 203
kW, 203
KWV, 67

La Poderosa, 20
Lackreinigungsknete, 101
Lackschutzfolie, 101
λ, 203
λ_L, 59, 60
λ-Sonde, 203
Lambertini, Franco, 206
Langhuber, 52
Langhubmotor, 54
Langsamfahrt, 150
Lastwechsel, 66
Latsch, 92, 203
Laufleistung, 94
Laverda, 203
    1000, 135
Lawrence, T. E., 35
Lawson, Eddy, 148
LB, 68
Leek, Jan, 54, 67, 115, 144, 161, 165, 227
Leistungsbedarf, 85
Leistungsdiagramm, 203
Lenkeinschlag, 204
Lenker, 22
Lenkerbreite, 68
Lenkererhöhung, 22
Lenkerflattern, 91
Lenkerschlagen, 91
Lenkerstulpen, 103, 113
Lenkkopfhöhe, 68
Lenkkopfwinkel, 66
Lenkung
    Diffazio, 72, 195
    Radnaben, 72
Lerch, Achim, 96, 227
Leverkus, Ernst, 25
LH, 68
Lindenau, Guido, 22, 197, 198, 227
LML, 166
Lohmeier, Joachim, 175
Lohse, Jörg, 43, 108, 110, 227, 233
Loncin
    Motorenhersteller, 42
Lorenzo, Jorge, 205
Louis, Detlev
    Motorradbekleidung, 104
Lowsider, 204
Lubenow, Dieter, 234
Lucassen, Sjaak, 24, 234
Lückenerkennung, 156
Luft
    Filter, 56
    System, 56
    Widerstand, 84
    Widerstandsbeiwert, 85
Luftkühlung, 56
LW, 66

Mader, Helmut, 101, 170, 173, 228, 231
Mainx, Jürgen, 82, 83, 145, 228
Mairitsch, Karin, 118, 141, 228
Mang, Toni, 133
Marauder, 204
Martynow
    Motorrad-Technik, 173
Marx, Frank, 119, 228
Maschine
    aufheben, 143
McGregor, Ewan, 116, 228
Meguro Motorcycles, 204
Meine, Zweiradsport, 19
Menzel, Heiko, 39, 228
Metz, Claudia, 124, 125, 228
Metzeler
    Tourance, 74, 170
m_{gesamt}, 87
Mierswa, Stefanie, 230
Mikrofaser Waschhandschuh, 101
Milwa GmbH, 174
MindMap
    Softwaretool, 14
Minimotorrad, 138
Mischok, Andreas, 112
$m_{Kraftst}$, 59
m_{Luft}, 59
Modell
    Eitech, 12
Mofa, 211
MOGO, 204
MOM, 205
Moped, 204, 211
Mopped, 204
Morini
    3 1/2, 206
    T125, 206
Morini, Alfonso, 206
Moto Guzzi, 49, 205
    California Vintage, 205
    Sahara 500, 205
Moto Laverda, 203
Moto Morini, 206
    Corsaro 1200, 206
Moto2, 205
Moto3, 205
Motobi, 191
Motocross-Helm, 105
MotoGP, 204
Motor
    Boxer, 49
    Einzylinder, 41
    Klingeln, 207
    Klopfen, 207
    Kurzhub, 54
    Langhub, 54
    Motor
        qudratisches Hubverhältnis, 54
    Reihe, 41
    Ultrakurzhub, 54
    V
        Vierzylinder, 43
        Zweizylinder, 49
    Zweizylinder
        Paralleltwin, 50
Motorcycle Safety Foundation, 25, 229
Motorliebe, Buchautoren, 97, 229
Motorrad
    Baugruppen, 39
    Typ, 26
Motorrad-Olymp, 124
Motorradadel, 124
Motorradhandschuhe, 103
Motorradhelm, 102
Motorradkombination
    Leder, 103
    Textil, 103
Motorradstiefel, 103
Motorradwahl
    Kriterien, 18
Motronic, 196, 206
MOZ, 206
$M_{Reibung}$, 59
MSF, 25, 229
μ, 206
Mück, Andreas, 232
Muhl, Bernt, 113
Mund, Peter, 71
MuZ, 206
MV Augusta, 206
    Bialbero 125, 206
    Brutale 910R, 15
    Brutale R 1090, 16
    F4, 206
$m_{verbliebeneFrischgas}$, 60
MZ, 206
MZ TS 250, 206

[*N*], 207
n
    Drehzahl, 59
Nachlauf, 67
Nackenstütze, 206
Nader, Ralph, 141
Nagahiro, Kenichi, 55
Naked Bike, 30
Nasssumpf
    Schmierung, 61
Negativfederweg, 77
Nemesis Traction Control, 83
Nepomuck, Bernd L., 40, 54, 229
Newton, 207
Nexo Circuit
    Helm, 108
NHS-Reifengravur, 207
Nickbewegung, 44
Niemann, Harry, 16, 25, 26, 103, 141, 142, 148, 152, 192, 201, 229
Nierengurt, 103
NL, 67
No
    Dr., 141, 223
Norman Hossack, 196, 200
Normbrecher, 13
North Sea Chopper, 199
Norton 500, 20

O.T., 207
Obert, Dietmar, 21, 229
Ölkreislauf, 61
Öltemperatur, 207
Ölverbrauch, 62
Ofen, 207
Offroad-Helm, 105
Offset, 67
OHC, 207
OHV, 20, 207
Olymp
    Motorrad, 124
Ortema GmbH, 206
OS, 67
Oxtar TXC Pro
    Stiefel, 108

Palmen, Frank, 152–154, 229
Panhead-Motor, 207
Parallel-Twin, 50
Parias, 122
Parodi, Giorgio, 205
$P_{effektiv}$, 59
Peikert, Edmund, 159, 189, 197, 229
Pendeln, 90
Penner, Ulf, 229
Pesch, Ursula, 228
Peters, Erik, 23, 108, 229
Petroleum, 34
Petzoldt, Christian, 101, 102, 229
Pfeiffer, Ellen, 213
Pharao Enduro
    Jacke, 108
Piaggio-Konzern, 191
Pierson, Melissa, 161, 229
Pietsch, Paul, 228
Pirsig, Robert M., 40, 96, 97, 100, 110, 116, 122, 230
PKS, 207
Poderosa, la, 20
Polaris Industries, Inc., 211
Polo Hamburg, 112
Popometer, 145
Positivfederweg, 77
P_{Motor}, 86
P_{Rad}, 86
Prochaska, Edwin, 120, 141, 230
Projektionsfläche, 85
Proletariat, 124
Protektor
    Astrotech, 109
    SaS-Tec, 109
Pryce, Lois, 17, 127, 230
PS, 207
PSA, 207
$P_{stationaer}$, 86
PU-Folie, 101
Pukallus, Horst, 221
PVC-Folie, 101

Querspantfläche, 85
Quetschzone, 207

Rabben, Mascha, 222
Raddurchmesser, 72
Radführung, 70
Radialreifen, 207
Radlastveraenderung
    Radlastveränderung

dynamische, 92
Radnabenlenkung, 72
Radstand, 66
Rahmen, 70
Ranking
motobicyklistisches, 122
Rapp-Motoren, 192
Rasmussen, Jørgen Skafte, 196
RAT, 207
Rauch, Siegfried, 11, 108, 230
Ravelli, Giovanni, 205
RC, 207
RCB, 207
Ready to Race, 203
Rebound, 77
Regenbekleidung, 103
Regenfahrt, 152
Reibbeiwert, 208
Reifen, radial, 207
Reifenaufstandsfläche, 92
Reifenbreite, 75
Reifendimension, 75
Reifenumfang, 92
Reinigungsknete
Lack, 101
Reinigungsmittel, 101
Renntempo, 152
Reparaturanleitung, 100
$\rho_{Kraftst}$, 59
ρ_{Luft}, 59
Riedel, Wolf-Martin, 227
Riegel, Lars, 97, 229
Ring
Hockenheim, 26
Road Star Warrior, 208
Robinson, John, 230
Rodacker, Uwe, 221
Römer Helm, 104
Rolke, Florian, 25, 230
Rollerfahrer, 122
Rollwiderstand, 84
Roos, Peter, 103, 167, 169, 195, 230
Rotax, 41
Einzylinder, 42
Royal Enfield, 95
ROZ, 208
RS, 66
RUB, 208
Ruch, Peter, 22, 26, 119, 230
Rückenprotektor, 108
Ruppe, Hugo, 196

S-KTRC, 209
S1
Supermoto, 210
S2
Supermoto, 210
SACS, 208
Sadewasser, Thomas, 19, 26, 112, 113, 230
Sag, 208
Saliger, Guido, 43, 231
Sandfahrt, 153
Sanyang, 210
SaS-Tec
Protektor, 109
Savalenrally, 113
Schäfer, Stefan, 194
Schäffler, Henning, 99
Schäffler, Henning, 17, 26, 52, 190, 225, 229, 231
Schalten, 146
Scherbyn, Louise, 213
Schermer, Franz Josef, 36, 99–101, 170, 173, 202, 228, 231
Schimmelmann, Ralf, 164, 231
Schlagprüfung
Helm, 106
Schleuderschmierung, 37
Schlosspray, 113
Schlupf, 92, 93
Schmieder, Thomas, 16, 37, 87, 202, 221, 231
Schmierung
Druckumlauf, 61
Nasssumpf, 61
Trockensumpf, 61
Schmitz, Willy, 234
Schneider, Hans-Jürgen, 98, 165–167, 231
Schneider, Jürgen, 233
Schneider, Ralf, 48, 231
Schons, Jüregen, 61
Schons, Jürgen, 210, 231
Schopbach, Torsten, 22, 95, 231
Schräglage, 147
Schraubengüte, 208
Schraubenprinz, 97, 232

Schreckbremsung, 93
Schröter, Matthias, 173
Schubert, Klaus, 124, 125, 228
Schueler, Florian, 107, 108, 232
Schüller, Jörg, 64, 232
Schuhmann, Peter, 133
Schulze, Christian, 20, 117, 232
Schulze, Tanja, 20
Schuppan, Tino, 22, 232
Schutzfolie
    Lack, 101
Schwaner, Teja, 232
Schwarz, Guido, 117, 169, 232
Schwarz, Maik, 25, 227, 232
Schwarz, Waldemar, 222
Schwietzer, Andy, 198, 232
Schwingenlaenge
    Schwingenlänge
        effektive, 63
Schwingenlänge, 66
Screamer, 48
Seiler, Andi, 119, 201, 232
Selbstzweck
    Technik, 41
Semics, Gary, 191, 197, 232
Seul, Shirley, 156, 161, 222
SGML, 181
SH, 68
Shadow Spirit, 209
Shimmy, 90
Shims, 209
Shoei Hornet DS, 103
Sicherheitsweste, 109
Simme, 25
Simon, Ted, 20, 63, 80, 101, 125, 126, 141, 232
Simson
    KR 51/1, 25
Sitzbank
    Jungbluth, 68
Sitzbankheizung, 112
Sitzen, 144
Sitzhöhe, 68
Sitzzentrum, 144
SL, 66
SLS, 209
SOFTLINE, Mobile Electronis, 112
Softwaretool
    MindMap, 14
Sozia, 155
Sozius, 155
Speeds BL150, 173, 174
Spiegel, Bernt, 13, 93, 94, 139, 143, 145–147, 149, 151, 156, 157, 191, 204, 229, 233
Sportler, 209
Sporttourer, 209
Stabilitaet
    Stabilität
        Störung, 90
Standrohr, 211
Star XV 1900 Roadliner, 53
Staudruck, 85
Steib LS 200, 118
Steigungswiderstand, 85
Stiefel, 103, 110
    Daytona Road Star GTX, 111
    Daytona Trans Open GTX, 110
    Oxtar TXC Pro, 108
stöchiometrische Verhältnis, 203
Stoffregen, Jürgen, 39, 41, 55, 59, 73, 85, 86, 92, 94, 116, 155, 213, 233
Stoner, Henry S., 121
Stoppie, 66, 94, 209
Straßmann, Burkhard, 124
Strauß, Helmut, 231
Streetfighter, 209
Strömungswiderstand, 56
Stünkel, Udo, 226
Stulpen
    Lenker, 103
Sturgis, 209
Sturmfeuerzeug, 113
Sturz, 141
Summit GORE-TEX
    Hose, 110
    Jacke, 108
Superbike, 40
Superbiker, 209
Supermotard, 210
Supermoto, 209
Supersportler, 209
Suter
    Kupplung, 65
Suzuki, 210
    DR 350, 28, 31
    DR-Z 400 E, 21

DR-Z 400 SM, 181
GS 750, 210
GSX 1400, 22, 232
GSX-R 1000, 30, 69, 202, 229
GSX-R 1100, 208
GSX-R 750, 85
GSX-S 1000, 225
GT 750, 213
Hayabusa 1300, 66, 209, 210
TL 1000 S, 95, 233
M 1800 R, 201
VZ 800, 204
Suzuki, Michio, 210
SYM, 210
Symmes, Patrick, 20, 117, 120, 233
Systemkoffer, 80

Taglioni, Fabio, 196
Tamburini, Massimo, 192, 206
Tankrucksack, 80
Tauchrohr, 211
Technik
Selbstzweck, 41
Telegabel, 211
Telelever
BMW, 200
Tempo
maximal, 152
Tempolimit, 80
Tesch, Bernd, 80
Testastretta Evoluzione, 196
Theune, Ina, 116
Thöle, Gert, 51, 233
Throttle, 210
Thunderbird, 210
TKC 80, Conti-Reifen, 74
Töfffahrer, 210
Topalova, Violeta, 228
Touratech AG, 23, 233
Touren-Fahrer, 124
Tourensportler, 211
Trägheitsmoment, 44
Trail, 67, 211
Traktionskontrolle, 82
Trans Open GTX
Daytona, Stiefel, 110
Tribologie, 211
Trike, 211, 212
Triumph, 211
Speed Triple, 30, 51, 54, 211
Tiger, 19
tiger, 127
Thunderbird Storm, 210
Trobitius, Jörg, 221
Trockensumpf
Schmierung, 61
Trunkenpolz, Hans, 203
Tunnelblick, 152
Twin
Parallel, 50
Typgenehmigung
EG, 197

U-Kat, 211
U.T., 211
Überholen, 150
Überschlag, 85
Überschlagserkennung, 82
Uhlig, Günther, 167, 169, 227
Ultrakurzhubmotor, 54
Ulysses, 161
Unbedenklichkeitsbescheinigung, 75
Unfall, 141
Uniplar-System, 194
Urry, Jon, 43, 233
USD-Gabel, 211
Uvex Enduro Carbon, 104

Ventilsteuerung, 55
Desmodromik, 195
pneumatisch, 195
Verbrauch
Benzin, 86
Versicherungskennzeichen, 211
Vespa, 117, 167, 169
GTS Super 300 IE, 165
P 200 E, 168
PX 150, 166
PX 200, 97
P 200E, 165
Vespona, 167
$V_{H,K}$, 59
Victory, 211
Hammer, 137
Hammer S, 211
Vierventiler, 55
Vierzylinder-Reihenmotor, 41
Vierzylinder-V-Motor, 43

Visier, 106
Visierheizung, 112
V_{Kolben}, 202
Vorlauf, 67
VTEC, 30, 55, 213

Walkwiderstand, 84
Waschhandschuh
    Mikrofaser, 101
Wasp Cross
    Beiwagen, 234
Wasserbüffel, 213
Wasserkühlung, 56, 213
Wasserpumpe, 213
Wave, 90
Weiss, Wulf, 209, 233
Wenden
    Am Berg, 151
Wendmann, Eugen, 234
Werkzeugfach, 80
Werlberger, Mike, 234
Werner, Jürgen, 145
Werren, Küre, 16
Wheelbase, 66
Wheely, 66
Wicht, Helmut, 23, 192, 234
Wiedemann, Doris, 23, 24, 129, 234
Wiedemann, Michael, 234
WIMA, 213
Winterausrüstung, 112
Wirbelsäulenprotektor, 108
Wobble, 90
Wolf, Hartmut, 80, 100, 120, 121, 234
Wolfmüller, Alois, 199
Wonder, Stevie, 170
WOW, 213
WVTA, 194, 213

XML, 181, 213

Yamaha, 213
    GTS 1000, 71
    MT-01, 15, 54, 229
    MT-07, 225
    SR 500, 61
    TDM 850, 51
    Vmax, 44
    WR 250 R, 31, 32
    XJR 1300, 57
    XT 225 Serow, 17, 27, 28
    XT 660 Z Ténéré, 21, 223
    XTZ 660 Ténéré, 20, 23, 213
    XTZ 750 Super Ténéré, 22, 50, 51, 234
    XV 1900 Midnight Star, 53
    YA-1, 213
    YZF-R1, 24, 30, 202, 234
    YZF-R6, 66, 133
    Road Star Warrior, 208
    WR 250 R, 16
    WR 250 X, 16
    XT 500, 125
    YZF-R, 48
Yamaha, Torakusa, 213
YCC-I, 213
Yoshii, Kyoichi, 43
Youngtimer, 214

Z1
    Kawasaki 900, 35, 36
Zen, Luciano, 135
Zeyen, Wolfgang, 77, 78, 152, 153, 155, 234
Ziegelstein, 214
Zimmerman, Keith, 221
Zimmerman, Kent, 221
Znoj, Hansjörg, 12, 13, 16, 35, 82, 115, 120, 163, 234
ZTK, 32, 110, 166, 170, 174
Zugstufe, 77
Zuladung, 78
Zupin
    Motorsport, 65
Zuverlässigkeit, 94
Zweiradsport Meine, 19
Zweitakter
    Grand Prix Maschine, 40
Zweizylinder-V-Motor, 49
Zylinder
    Anzahl, 51
Zylinderbank, 43